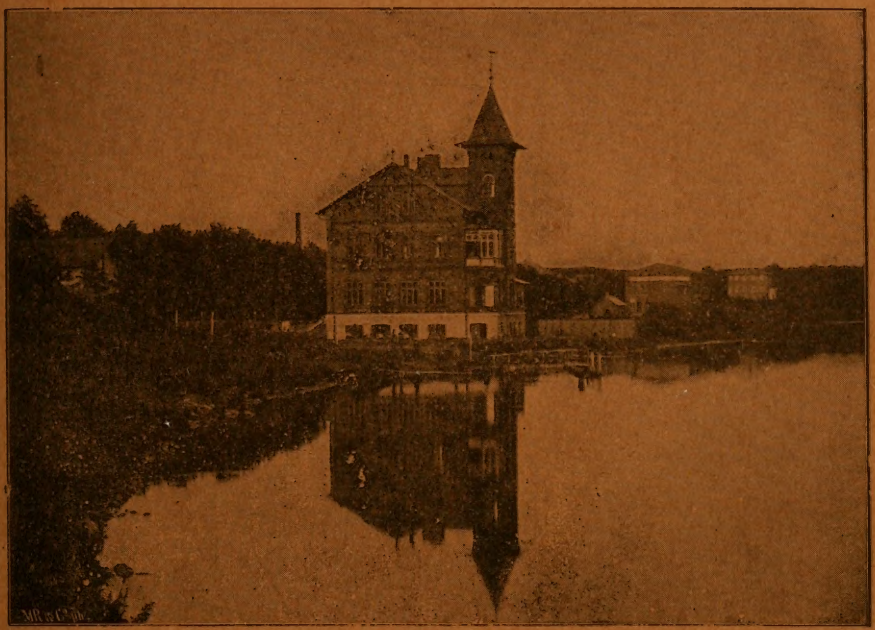
13,109

Forschungsberichte

aus der Biologischen Station zu Plön.

Teil 7.

Mit 2 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.



Von

Dr. Otto Zacharias,

Direktor der Biologischen Station.

Mit Beiträgen von Dr. Carl Zimmer (Breslau), Bruno Schröder (Breslau), Dr. Johannes Meisenheimer (Marburg), W. Hartwig (Berlin), Prof. Dr. F. Ludwig (Greiz) und E. Lemmermann (Bremen).

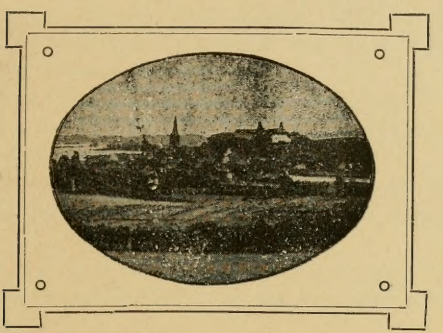
STUTTGART.
Erwin Nägele.
1899.

Forschungsberichte

aus der Biologischen Station zu Plön.

Teil 7.

Mit 2 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.



Herausgegeben

von

Dr. Otto Zacharias,

Direktor der Biologischen Station.

Mit Beiträgen von Dr. Carl Zimmer (Breslau), Bruno Schröder (Breslau), Dr. Johannes Meisenheimer (Marburg), W. Hartwig (Berlin), Prof. Dr. F. Ludwig (Greiz) und E. Lemmermann (Bremen).

STUTTGART.

Erwin Nägele.

1899.

Louis Bosheuyer's Buchdruckerei, Wolfgang Drück, Cannstatt.

Inhalt.

I. Dr. Carl Zimmer: Das tierische Plankton der Oder . . 1—14
II. Bruno Schröder: Das pflanzliche Plankton der Oder . 15—24
III. Dr. Johannes Meisenheimer: Zur Eiablage der Dreissensia polymorpha . . . . . 25—28
IV. W. Hartwig: Die niederen Crustaceen des Müggelsees und des Saaler Boddens während des Sommers 1897 . . . 29—43
V. Dr. Otto Zacharias: Das Vorkommen von Astasia haematodes (Ehrb.) in deutschen Fischteichen . . . . . 44—49
VI. Dr. Otto Zacharias: Das Plankton des Arendsees . . 50—58
VII. Prof. Dr. F. Ludwig: Der Moschuspilz, ein regulärer Bestandteil des Limnoplanktons . . . . . 59—63
VIII. Dr. Otto Zacharias: Ueber die Verschiedenheit der Zusammensetzung des Winterplanktons in grossen und kleinen Seen . . . . . 64—74
IX. Prof. Dr. F. Ludwig: Zur Amphitropie der Algen . . 75—77
X. Dr. Otto Zacharias: Zur Kenntnis des Planktons sächsischer Fischteiche . . . . . 78—95
XI. E. Lemmermann: Das Phytoplankton sächsischer Teiche 96—135
XII. Dr. Otto Zacharias: Ueber Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten . . . . . 136—140

SEP 26 1899

I.

Das Plankton des Oderstromes.

A. **Das tierische Plankton der Oder.**[1])

Preisschrift, gekrönt von der philosophischen Facultät der Universität Breslau.

Von Dr. **Carl Zimmer.**

(Aus dem Zoologischen Institute der Universität Breslau.)

Als ich im Sommer und Herbste 1897 für Herrn Dr. O. Zacharias aus den Tümpeln und Teichen der Umgebung Breslaus Plankton fischte, wurde ich angeregt, mich selber einmal mit diesem Zweige der Biologie näher zu beschäftigen. Als mir dann die Schröder'sche Arbeit über das Plankton der Oder[2]) zu Gesicht kam und ich daraus ersah, welche guten Resultate dieser Forscher in Bezug auf das floristische Flussplankton erhalten hatte, beschloss ich, mich dem andern Teile der Aufgabe zu widmen und den Oderstrom auch auf seine planktonische Tierwelt zu untersuchen. Ich fischte daher im December und Januar 1897 einige Proben und zwar nicht allein aus der Oder, sondern auch aus zweien ihrer Nebenflüsse, nämlich aus der Ohle und dem Schwarzwasser. Diese Fänge conservierte ich und hob sie für eine gelegenere Zeit zur näheren Untersuchung auf. Als nun ganz dasselbe Gebiet, nämlich eine Untersuchung des tierischen Oderplanktons von der philosophischen Facultät der Universität Breslau zum Gegenstande einer Preisaufgabe für das Jahr 1898 gemacht wurde, da begab ich

[1]) cf. die vorläufige Mitteilung im Biolog. Centralblatt. (Ueber tierisches Potamoplankton.) Bd. XVIII. Nr. 14. 15. Juli 1898. p. 521—523.

[2]) Br. Schröder. Ueber das Plankton der Oder. Ber. d. Deutschen Bot. Gesellschaft. 1897. Bd. XV. Heft 9. p. 482—492. Taf. XXV.

mich mit Energie an die Bearbeitung. Durch die bereits vorher gefischten Proben war ich in der Lage bis zum Abgabetermine der Lösung, am 1. Dezember 1898, das Plankton während des Kreislaufes eines vollen Jahres kennen zu lernen.

Was die bisherigen Untersuchungen über Plankton fliessender Gewässer anbetrifft, so will ich hier einfach auf den geschichtlichen Ueberblick verweisen, den Schröder (l. c.) seiner Arbeit vorausschickt und nur noch die Arbeiten von Lauterborn[1]) und Zacharias[2]), sowie eine weitere Publication Schröders[3]) erwähnen.

Zunächst einige Worte über die Art und Weise der Untersuchung. Ich fischte stets mit dem Walterschen Planktonnetze, das handlich genug ist, um auf allen Ausflügen unauffällig mitgeführt zu werden.

Zuerst versuchte ich das Plankton so zu erhalten, dass ich am Ufer stehend das Netz möglichst weit in den Fluss warf und es dann ans Land zog. Doch hat diese Methode zweierlei Nachteile.

Einmal wurde nur eine geringe Wassersäule filtriert, da sich das Netz nicht so sehr weit werfen lässt; da nun, wie ich weiter unten anführen werde, das Flussplankton quantitativ sehr unbedeutend ist, so erhielt ich immer nur ganz minimale Planktonmengen. Ferner flog das Netz nie bis in die eigentliche Strömung des Flusses hinein, so dass ich nur Plankton aus der langsamer fliessenden oder überhaupt stagnierenden Uferregion erhielt, während es mir doch gerade auf das Plankton des freien Stromlaufes ankam.

Das Werfen des Netzes wandte ich daher immer nur im Notfalle und bei den kleineren Nebenflüssen an und fischte sonst, wenn es nur irgend möglich war, von einem Kahne aus. Die meisten Proben habe ich von einem kleinen Fährdampfer (an der Uferstrasse in Breslau) aus gewonnen, dessen Führer

---

[1]) R. Lauterborn. Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins und seiner Altwässer. Zool. Jahrb. Abt. f. System. Bd. 7. 1893. p. 254—273. Taf. XI.

[2]) O. Zacharias. Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer. F. Einige Beiträge zur Kenntnis des Potamoplankton. Forschungsber. d. Biol. Stat. zu Plön. Teil 6. Abt. II. p. 121—131.

[3]) Br. Schröder. Planktologische Mitteilungen. Biolog. Centralbl. Bd. XVIII. N. 14. Vom 15. Juli 1898 p. 525—535.

sich durch klingende Münze bereit finden liess, die Schnelligkeit seines Fahrzeuges zu mindern.

Die Proben nahm ich dann möglichst schnell nach dem zoologischen Institute, wo ich sie sofort, während also die Tiere noch lebten, einer Durchmusterung unterwarf, da so das Bestimmen bedeutend erleichtert wurde. Dann wurden die Proben mit Formol conserviert und aufbewahrt. Bei Ausflügen in die weitere Umgebung von Breslau, namentlich an die Nebenflüsse, wäre es natürlich bei der grossen Empfindlichkeit der planktonischen Organismen nicht möglich gewesen, diese noch lebendig nach Hause zu schaffen und zu untersuchen. Hier mussten die Proben sofort conserviert werden. Als Mittel dazu diente meist Formol, dessen Anwendung ja so bequem ist und das sich auch für diese Zwecke als ganz besonders tauglich erwies. Einige Proben conservierte ich auch mit Pikrinsäure und mit Flemming'scher Flüssigkeit.

In der Zeit von Mitte Juli bis Mitte August, und dann vom 1. Oktober ab, wo ich im bunten Rock steckte, war ich verhindert, selber zu fischen. Während dieser Zeit hatte Herr Br. Schröder die Freundlichkeit, für mich Proben zu beschaffen. Natürlich konnte ich auch diese Proben nur in conserviertem Zustande untersuchen.

Hauptsächlich habe ich das Plankton der Oder untersucht, doch auch das der Nebenflüsse nicht vernachlässigt. Diese Nebenflüsse, aus denen ich Plankton entnommen habe, sind: Schwarzwasser und Weide (rechts), Ohle, Lohe und Weistritz (links).

Wie bereits erwähnt schliesst sich am 1. Dezember der Jahrescyklus meiner Untersuchung.

Nun war leider dieses Jahr von einer ganz ungewöhnlichen Witterung. Zunächst war der Winter 1897/98 ausser-gewönlich milde. Nur wenige Tage lang war die Oder, die sonst fast den ganzen Winter hindurch eine Eisdecke trägt, zugefroren. Dann kam das kühle Frühjahr und der kühle, feuchte Sommer, der erst im Juli wärmere Tage brachte. Endlich hatten wir dann wieder einen ungewöhnlich schönen Herbst. Kurz, das ganze Jahr zeigte eine abnorme Witterung. Man wird daher annehmen können, dass auch Qualität und Quantität des Planktons anders waren, als vielleicht in einem normalen Jahre.

Das allgemeine Bild, welches nun eine Flussplanktonprobe gewährt, ist etwa folgendes: Eine Unmenge von organischem und anorganischem Detritus, der von der Strömung mit in die Höhe gerissen worden und daher auch ins Netz geraten ist, setzt sich bald auf dem Grunde des Probegläschens ab. Bei einer conservierten Probe sind dann unter dieser Substanz untermischt sowohl die Planktonwesen, die in der Probe enthalten waren, als auch eine beträchtliche Menge von nichtplanktonischen Tier- und Pflanzenformen, die von der Strömung emporgerissen und fortgeführt worden waren. Da der Detritus die organische Masse um ein Vielfaches überwiegt, so ist es eine langwierige und langweilige Arbeit, eine solche conservierte Probe zu untersuchen. Erleichtert wird die Untersuchung sehr, wenn man eine noch lebende Probe hat, da dann die Planktonorganismen, allerdings aber auch manche Grundformen über dem abgesetzten Detritus schweben und so mit einer Pipette abgesogen werden können. Doch darf man auch dann nicht versäumen, noch den Bodensatz zu untersuchen, da manche Arten der zarten Planktonorganismen in den engen Gefässen schnell absterben und zu Boden sinken.

Wenn man die Fänge von verschiedenen Tagen oder aus verschiedenen Flussläufen oder auch aus demselben Flusslaufe von verschieden stark fliessenden Stellen miteinander vergleicht, so fällt zunächst der Wechsel in der relativen und absoluten Menge des Detritus und der organischen Substanz auf. Je langsamer das Wasser fliesst, um so weniger Detritus führt es naturgemäss mit. Ebenso nimmt natürlich auch die Zahl der mitgerissenen Grundformen ab. Zugleich steigt aber andererseits die Menge des Planktons.

Schröder drückt dies (l. c.) so aus, „dass das Gefälle und die Planktonmenge eines fliessenden Gewässers einander umgekehrt proportional sind.“

Ausser diesem quantitativen Unterschiede weisen die Proben auch noch einen qualitativen auf, der sich folgendermassen äussert: Bei normalem Wasserstande kommen in einem Flusslaufe eine bestimmte Reihe von Formen in gewissem gegenseitigem Mengenverhältnisse vor. Beginnt nun das Wasser zu steigen, so vermindert sich die Anzahl der meisten dieser Formen. Zugleich aber erscheinen andere Arten, die bei normalem Wasserstande nicht oder doch nur in sehr geringer Zahl vorhanden waren. Auch diese verschwinden dann bei weiter steigendem

Wasser wieder, so dass bei Hochwasser so gut wie gar kein Plankton im Flusse mehr enthalten ist.

Fragt man sich nach einer Erklärung dieser Erscheinung, so kommt man zu folgender Auffassung: Das eigentliche „Potamoplankton“ (so nennen Schröder und Zacharias das Flussplankton) ist ein anderes als das der stillen Uferbuchten. Es kommt bei normalem Wasserstande im Flusslaufe vor, wird aber bei steigendem Wasser hinweggespült. Zugleich reisst aber das steigende Wasser auch das Plankton aus den Uferbuchten mit in den eigentlichen Flusslauf hinein. Bei Hochwasser ist dann auch dieses weggespült und der Fluss enthält, ebenso wie die reissend fliessenden Wasserläufe überhaupt, gar kein Plankton mehr.

Auf Grund dieser Bemerkung unterscheide ich nun folgende Klassen der Flussplanktonformen:

1. Eupotamische Planktonorganismen nenne ich diejenigen, die sowohl im fliessenden Wasser des Flusses als auch im stehenden der Teiche, Uferbuchten u. s. w. zusagende Lebensbedingungen finden, die sich im einen wie im anderen vermehren. Die hierhergehörigen Organismen sind der hauptsächlichste Bestandteil des Potamoplanktons.

2. Tychopotamische Planktonorganismen mögen diejenigen heissen, welche nur im stehenden Wasser alle Lebensbedingungen finden, die, wenn sie ins fliessende Wasser kommen, zwar weiter leben, jedoch sich nicht vermehren, die also stets nur zufällig in's Potamoplankton geraten, wenn sie nämlich durch den Strom aus den Uferbuchten mit hinweggespült werden.

3. Als dritte Klasse könnte man vielleicht noch die der autopotamischen Planktonorganismen aufstellen und darunter solche Varietäten von Organismen des Teichplanktons verstehen, die augenscheinlich einem Leben im fliessenden Wasser angepasst sind. Schröder teilt mir mit, dass einige Algenformen ganz bestimmte Flussvarietäten zeigen. Von Tieren habe ich keine gefunden, welche man als autopotamisch bezeichnen könnte; doch will ich der Vollständigkeit wegen die Klasse hier aufführen.

Selbstverständlich sind die drei Klassen nicht scharf voneinander geschieden, sondern durch Uebergänge miteinander verbunden.

Bevor ich nun auf die Zugehörigkeit der einzelnen Tiergruppen zu diesen Klassen zu sprechen komme, will ich auf den Unterschied zwischen Teich- und Flussplankton eingehen.

Zunächst zeigt es sich, dass das Flussplankton an Menge auch nicht im entferntesten an das Teichplankton heranreicht. Auch das ärmlichste Teichplankton ist quantitativ hundertmal reichhaltiger als das Flussplankton während seiner höchsten Entwicklung.

Betrachten wir das Plankton eines kleinen stehenden Gewässers, also Heleoplankton, wie sich Zacharias ausdrückt, so finden wir hier fast stets ein ganz gewaltiges Ueberwiegen der tierischen Schwebewesen über die pflanzlichen. Die Algen treten hier vollständig gegen die faunistischen Organismen, die Kruster, Rädertiere, Infusorien u. s w. zurück. Es kommen allerdings auch Ausnahmen vor, namentlich drücken manchmal die Flagellaten — die ich ganz allgemein als Pflanzen betrachten will — einer Heleoplanktonprobe ihr Gepräge auf. Anders sind jedoch die Verhältnisse beim Flussplankton. Hier spielen die Algen, namentlich die Diatomeen, durchaus die Hauptrolle. Gerade in der höchsten Entwicklung des Flussplanktons nimmt z. B. *Asterionella gracillima* Heib. eine völlig dominierende Stellung ein.

In diesem Sinne kann man daher ganz allgemein das Heleoplankton als Tierplankton, das Potamoplankton als Pflanzenplankton bezeichnen.

Aber auch wenn man nur die tierische Componente des Planktons in Berücksichtigung zieht, kann man einen ganz typischen Unterschied zwischen dem Plankton des Teiches und des Flusses aufstellen.

Im Heleoplankton überwiegen meist die Kruster quantitativ bei weitem über die anderen Tierklassen, wenn allerdings auch manchmal andere Verhältnisse vorkommen[1]). Im Potamoplankton hingegen finden sich die Kruster, wenigstens im ausgebildeten Zustande, nur in verschwindend geringer Zahl, ja in manchen

[1]) So fand ich im vorigen Sommer einmal im Jungfersee bei Breslau, einem jener nicht allzu tiefen Teiche, wie sie in der Nähe der Oder, offenbar als Ueberreste eines windungsreichen, alten Oderlaufs, zahlreich vorkommen, ein Plankton, das fast vollkommen aus *Notholca longispina*, Kell. bestand. Dies Rädertier, das ich auch sonst in Teichen der Umgebung Breslaus, sowie auch im Flussplankton (cf. weiter unten) vorfand, ist also nicht an tiefe Seen gebunden.

Proben fehlen sie vollkommen, während es hier die Rädertiere sind, die das Gros der Organismen ausmachen.

Man kann also, wiederum cum grano salis verstanden, das tierische Teichplankton als Krusterplankton, das tierische Flussplankton als Rädertierplankton bezeichnen.

Aus der Betrachtung des Planktons der Nebenflüsse der Oder und auch des Planktons der Stellen zwischen den Buhnen ergab sich, dass das Potamoplankton sich dem Plankton eines Teiches seiner Zusammensetzung nach um so mehr nähert, je langsamer der Fluss fliesst. Das zeigte sich namentlich bei der Ohle, einem Gewässer, das neben Strecken, die, wenn auch nicht besonders schnell, so doch mit mässiger Geschwindigkeit dahinfliessen, auch solche Stellen hat, in denen das Wasser fast völlig stagniert, und endlich dann auch wieder Buchten bildet, die überhaupt keinen Strom mehr erkennen lassen. Hier in der Ohle finden sich alle Uebergänge zwischen Teich- und Flussplankton. Auch die Altwässer der Oder zeigen fast völliges Heleoplankton, und die Stellen zwischen den Buhnen nähern sich diesem Habitus schon an, wenn auch allerdings die Menge der Schwebewesen noch lange nicht an den Reichtum eines Altwassers heranreicht.

Jeder, der nur einmal eine aus fliessendem Wasser gefischte Probe gesehen hat, wird ohne weiteres erkennen, dass die verschwindende Planktonmenge eines Flusses als Fischnahrung ganz und gar nicht in Betracht kommen kann. Die Fische, die auf das Plankton des Gewässers als Nahrung angewiesen sind, also namentlich die junge Brut, würden in fliessendem Wasser einfach verhungern, sie müssen sich ihre Nahrung da suchen, wo sie zahlreicher vorhanden ist, d. h. einmal in den Stellen zwischen den Buhnen und dann in den Altwässern und den stromlosen Uferbuchten. Da aber zwischen den Buhnen das Plankton quantitativ immer noch ausserordentlich spärlich auftritt, so können diese Stellen die Altwässer durchaus nicht ersetzen. Es ergiebt sich also, wie wichtig es auch in dieser Beziehung für die Fischerei ist, bei Flussregulierungen die Altwässer, abgestochenen Flussschleifen u. s. w. nicht ganz vom Flusslaufe abzuschneiden, sondern sie mindestens auf einer Seite mit ihm in Verbindung zu lassen.

Aus dem weiter oben Gesagten erkennen wir, welche Tierklassen wir als eupotamisch, welche als tychopotamisch anzusprechen haben. Zu den eupotamischen gehören ganz allgemein

die Rädertiere und als tychopotamisch sind die Kruster zu bezeichnen.

Was die Protozoen anbetrifft, so sind diese, wenn man die Flagellaten abrechnet, so gut wie gar nicht im Flussplankton enthalten. Ich fand nur eine einzige Art und auch diese nur in wenigen Exemplaren.

Da kein einziger der Planktonorganismen eine Eigenbewegung hat, die der Strömung gegenüber irgendwie in Betracht käme, so wird sich die gesamte Planktonmasse des Flusses zugleich mit dem fliessenden Wasser stromabwärts bewegen. Wenn also nicht irgend woher ein Nachschub käme, so müsste das Plankton des Flusses, das doch nicht zugleich mit dem Quellwasser in den Flusslauf gelangt, verschwinden. Wir müssen daher Reservoire annehmen, aus denen sich der Planktongehalt immer wieder ergänzt. Solche Heimatsstätten der Organismen des Potamoplanktons müssen wir in den Altwässern und Uferbuchten ohne Strom suchen. Hier findet sich ein Planktonleben wie in einem Teiche. Nun werden manche Organismen durch das Spiel des Windes und der Wellen, oder auch durch den eigenen Fürwitz getrieben, an die Grenze des fliessenden Wassers gelangen und von der Strömung erfasst und mit fortgespült werden. Es findet hier gewissermassen ein Abbröckeln von Individuen statt.

Diejenigen Organismen nun, welche zur eupotamischen Klasse gehören, also allgemein die Rädertiere, werden sich auch im fliessenden Wasser fortpflanzen, wie man sie auch immer in reger Vermehrungsthätigkeit antrifft. Die tychopotamischen aber, also die Kruster, werden im Flusse zwar weiter leben, aber sich nicht vermehren. Ich will damit natürlich nicht sagen, dass sie nicht doch Nachkommen producieren, sondern nur dass hier im fliessenden Wasser diese Thätigkeit nicht so ungestört und rege vor sich geht, dass sie von Bedeutung wäre, namentlich aber nicht eine Vermehrung der Art bewirkt, oder auch nur deren Zahl auf dem status quo erhält.

Viele der mitgespülten Organismen werden natürlich auch wieder an langsam fliessenden oder stagnierenden Stellen abgesetzt werden. Der Fluss dient hier dann nur als Transportmittel zu einer neuen Heimat. Er befördert die Verbreitung der Art. Diesen Zweck scheint die Natur mit den Jugend-

stadien der Kruster zu verfolgen, die sich stets in beträchtlicher Zahl im Flussplankton finden.

In der Einteilung der Organismen des Potamoplanktons habe ich nur von „autopotamischen" Varietäten, nicht von „autopotamischen" Arten gesprochen. Es lässt sich nämlich nicht denken, dass es Arten geben sollte, die nur im Flusse, nicht aber im Teiche vorkommen. Denn solche müssten doch ebenfalls mit hinweggespült werden und man könnte sich dann nicht erklären, wie die Art dann wieder in den Oberlauf des Flusses kommen sollte. Wohl aber ist es denkbar und nach den Funden Schröders sicher, dass Arten, die ins fliessende Wasser gelangen, namentlich wenn die einzelnen Generationen schnell aufeinander folgen, Varietäten bilden, die an das Leben im Flusse angepasst sind.

In der Oder und den Nebenflüssen fand ich während des Jahres folgende Planktonorganismen:

Infusorien.

Trachelius ovum Ehrbg.

Rotatorien.

Asplanchna priodonta Gosse.
Synchaeta pectinata Ehrbg.
tremula Ehrbg.
Polyarthra platyptera Ehrbg.
Triarthra longiseta Ehrbg.
Notommata hyptopus Ehrbg.
Euchlanis triquetra Ehrbg.
Rhinops vitrea Huds.
Schizocera diversicornis Daday.
Brachionus urceolaris Ehrbg.
amphiceros (pala) Ehrbg.
Anuraea cochlearis Gosse.
cochlearis var. tecta Gosse.
aculeata Ehrbg.
Notholca acuminata Ehrbg.
labis Gosse.
striata Ehrbg.
longispina Kellicott.
Pterodina patina Ehrbg.

Kruster.

Leptodora hyalina Lilljeb.
Daphnia kahlbergensis Schödl.
Bosmina cornuta Jur.
longirostris O. F. M.
Chydorus sphaericus O. F. M.

Cyclops strenuus Fischer.
insignis Claus.
albidus Jur.
bicuspidatus Claus.
oithonoides Sars.
serulatus Fischer.
Diaptomus gracilis Sars.
graciloides Sars.

Infusorien.

Von Infusorien fand ich nur eine planktonische Form, nämlich *Trachelius ovum* Ehrbg. und zwar einmal in geringer Anzahl im Januar und dann nochmals im Mai. In allen anderen Proben fehlte sie. Wir haben es also wohl mit einem tychopotamischen Organismus zu thun.

Rotatorien.

Asplanchna priodonta Gosse trat bereits Ende Februar in wenigen Exemplaren auf. Im April nahm die Zahl etwas zu, um Anfang Mai ihren Höhepunkt zu erreichen. Zu dieser Zeit bis Ende Juli ist dieses Rädertier einer der häufigsten Planktonorganismen. Von Ende Juli an nimmt die Zahl stetig ab. Doch fand ich auch im November immer noch einige Exemplare.

Synchaeta pectinata Ehrbg. und *tremula* Ehrbg. konnte ich in den conservierten Proben nicht mehr von einander unterscheiden und musste sie daher gemeinsam in meine Listen aufnehmen. Sie kommen das ganze Jahr hindurch vor und sind niemals selten, sondern finden sich in relativ gleichmässiger Häufigkeit vor. Nur in den Frühjahrsmonaten treten sie den anderen Planktonorganismen gegenüber etwas hervor.

Polyarthra platyptera Ehrbg. fand ich im December und Januar in vereinzelten Exemplaren und dann wieder von Mitte März an zwar etwas häufiger, doch stets in unbedeutender Anzahl.

Ebenso trat auch *Triarthra longiseta* Ehrbg. immer nur in einigen wenigen Individuen, dazu auch noch sehr unregelmässig. auf. Sie fand sich von April bis November.

Notommata hyptopus Ehrbg. erhielt ich von Februar bis April regelmässig in allen Proben, aber immer nur in geringer Individuenzahl.

Euchlanis triquetra Ehrbg. war einige Male in den Planktonproben aus den Monaten April und Mai vorhanden.

Rhinops vitrea Huds., ein nur wenige Male beobachtetes Rädertier, fand ich in zwei Februarproben, einmal in wenigen Exemplaren und einmal häufiger.

Erst spät im Jahre, nämlich im Juli, trat *Schizocera diversicornis* Daday auf und fand sich in ziemlicher Menge bis September.

Brachionus urceolaris Ehrbg. kam von Februar bis Oktober in nicht allzugrosser Anzahl vor.

Brachionus amphiceros Ehrbg. erschien im April. Seine Anzahl nahm dann gleichmässig zu bis Ende August und Anfang September, wo er in verhältnismässig ungeheuren Mengen als Hauptorganismus des tierischen Oderplanktons vorhanden war. Von der *var. pala* an bis zu Individuen von riesiger Stachellänge fand ich alle Uebergangsformen.

Anuraea cochlearis Gosse war das ganze Jahr hindurch im Plankton vorhanden und zwar stets in grosser Zahl. Während der Wintermonate bildete sie das Haupträdertier des Planktons, trat aber dann gegen andere etwas zurück. Der Höhepunkt der Entwicklung lag im Frühjahr. Während der Monate Juli bis September trat hauptsächlich die *var. tecta* auf.

Anuraea aculeata Ehrbg. fand ich vor Ende Februar bis in den August hinein in mittlerer Zahl.

Notholca acuminata Ehrbg. trat im Januar auf und verschwand wieder bei Beginn der wärmeren Jahreszeit, Anfang Mai. Dieselbe Periode hatte *Notholca labis* Gosse und *Notholca striata* Ehrbg. Alle drei letztgenannten Species fand ich jedoch niemals in grösserer Anzahl in Plankton.

Notholca longispina Kellicott war einmal ziemlich zahlreich Ende März in der Weide, einem Nebenflusse der Oder und kam nochmals Mitte April in der Oder selbst in wenigen Exemplaren vor.

Pterodina patina Ehrbg. fand ich zweimal, im Januar und Februar in sehr vereinzelten Exemplaren im Oderplankton.

Kruster.

Die Kruster waren, wie bereits erwähnt, als ausgebildete Tiere stets nur in geringer Zahl in Plankton enthalten. Die Jugendstadien jedoch fand ich zu jeder Zeit ziemlich reichlich. Einige Krebse kamen, wenn auch nicht zahlreich, so doch immer oder zeitweise regelmässig im Plankton vor. Das sind folgende:

Chydorus sphaericus O. F. Müller. Ihn fand ich von Februar bis Juli.

Bosmina cornuta Jur. und *longirostris* O. F. Müller. Beide fanden sich das ganze Jahr hindurch.

Daphnia kahlbergensis Schödl. Sie war von Juli bis Anfang September in allen Proben enthalten.

Die übrigen in der Liste angeführten Kruster traten stets nur ab und zu in einem oder nur wenigen Exemplaren auf, selbst wenn einmal eine Art in einer Probe reichlich war, so fehlte sie das nächste Mal wieder vollkommen, kurz ihr Vorkommen im Plankton war stets nur zufällig.

Leptodora hyalina Lillj. fand ich nur in einem einzigen Exemplare im August; doch erwähne ich diesen Fund, da man bis vor kurzem noch annahm, dass diese Daphnide nur in tieferen Seen vorkäme.

Was nun endlich die Quantität des Planktons im Verlaufe des Jahres anbetrifft, so wuchs diese natürlich zugleich mit der Erwärmung des Wassers. Von December bis Februar war die Menge ausserordentlich gering; ein Aufschwung ist im März und dann wieder ein beträchtlicher im Mai zu verzeichnen. Der Höhepunkt der Entwickelung lag im August. Dann trat Mitte September ein ganz plötzlicher Abfall ein, bis dann im Oktober und November wiederum der Minimalstand des December 1897 erreicht war.

Im Anschlusse will ich diejenigen Tiere erwähnen, die noch von anderen Autoren im Flussplankton gefunden worden sind und die ich in der Oder während des letzten Jahres nicht konstatieren konnte. Einmal hat Zacharias im September und Oktober 1897 in der Oder bei Oppeln ein neues Rädertier, *Tetramastix opoliensis* Zach. gefunden. Auch waren damals *Diaptomus coeruleus* und Eier von *Bipalpus vesiculosus* im Plankton enthalten. In den Planktonproben, die Zacharias i. J. 1897 aus Flüssen der verschiedensten Gegenden Deutschlands untersuchte, waren noch folgende Arten vorhanden:

Codonella lacustris (Dahme bei Grünau, 3. Juni 96).

Brachionus angularis (Schlei bei Schleswig, Juli; Untereider bei Rendsburg, Juli).

Brachionus bakeri „ „ „ „ (Oker bei Braunschweig, August).

Ceriodaphnia pulchella (Peene bei Usedom, September).

Eurytemora affinis (Untereider bei Rendsburg, Juli).

lacustris (Havel bei Werder, April; Dahme bei Grünau, Juni).

Ich habe hierbei die Listen, die Zacharias über das Plankton zweier aus der Pleisse gespeister Wasserbecken in Leipzig aufgestellt hat, nicht berücksichtigt. Nach meiner Ansicht kann ein solches Plankton eines stehenden Gewässers auch dann nicht als Flussplankton bezeichnet werden, wenn das Gewässer durch fliessendes Wasser gespeist wird. Einmal werden sich die eingespülten Formen in ganz anderen gegenseitigen Mengenverhältnissen entwickeln und dann müssen noch die zahlreichen Möglichkeiten, durch die Organismen oder Organismenkeime auch anderweitig als durch das einfliessende Wasser in das Becken gelangen können, berücksichtigt werden.

Lauterborn fand im Rheine bei Ludwigshafen noch folgende Rädertiere, die ich im Oderplankton nicht gesehen habe:

Sacculus viridis.

hyalinus.

Bipalpus vesiculosus.

Hudsonella pygmaea.

Chromogaster testudo.

Pedalion mirum.

Zum Schlusse will ich noch mit wenigen Worten auf die mit der Strömung emporgerissenen Grundformen, soweit sie in grösserer Menge in den Planktonproben vorhanden waren, zu sprechen kommen.

Solche „benthopotamische“ (wie Schröder derartige Formen bezeichnet) Tiere sind:

Difflugia pyriformis Ehrbg.

Arcella hyalina Ehrbg.

vulgaris Ehrbg.

Vorticella campanula Ehrbg.

Paramaecium caudatum Ehrb.

Vorticellenschwärmer.

Epistylis galea Ehrbg.
Stentor Roeselii Ehrbg.

Rotifer vulgaris Ehrbg.
Hydatina senta Ehrbg.
Dinocharis pocillum Ehrbg.

Canthocamptus staphylinus Jur.

Cypris sp.
verchiedene Lynceiden.

Muschellarven.

Insektenlarven der verschiedensten Art waren auch nicht selten. Ferner fand ich verschiedentlich in den mitgerissenen Schlammteilchen steckend *Macrobiotes sp.*

In allen Proben des Jahres waren *Difflugia* und *Arcella* vertreten. Die übrigen erwähnten Protozoen fand ich namentlich im Frühling, während die Rotatorien mehr im Sommer auftraten, *Rotifer* oft in verhältnismässig riesiger Anzahl. Auch die *Lynceiden* waren im Sommer oft sehr zahlreich. Die Muschellarven fand ich wiederum fast ausschliesslich im Winter und Frühjahr.

Breslau, d. 27. I. 1899.

II.

Das Plankton des Oderstromes.

B. Das pflanzliche Plankton der Oder.

Von **Bruno Schröder.**

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institute der Universität Breslau.)

In einer vorläufigen Mitteilung im Biologischen Centralblatte, Band XVIII, No. 14 habe ich seinerzeit unter anderem einige kurze Angaben über die Beschaffenheit und Periodicität der pflanzlichen Organismen des Oderplanktons gemacht und dabei angekündigt, dass Genaueres darüber in den Plöner Forschungsberichten publiciert werden soll. Um zu einer eingehenderen Kenntnis der Lebensverhältnisse der Oderplanktonten zu gelangen, vereinigten Dr. Zimmer und ich uns im Herbste 1897 zu gemeinsamer Arbeit und zwar so, dass ersterer das tierische Plankton (mit Ausnahme der Flagellaten) bearbeitete, während ich die genannte auf der Grenze zwischen Tier und Pflanzen stehende Abteilung von Mikroorganismen und namentlich die Algen des Potamoplanktons übernahm. Das Material, welches aus der Oder und aus mehreren ihrer in der Umgebung von Breslau mündenden Nebenflüsse zur Untersuchung gelangte, hatten Zimmer und ich allmonatlich mehrfach mit einem Walterschen Oberflächennetze teils zusammen entnommen, teils jeder für sich allein. Wir tauschten die Fangproben dann gegenseitig aus, damit beide Teile dieselben durchsehen konnten. Betreffs der Fangmethode, der Angaben über die Witterungsverhältnisse des Jahres 1897/98, soweit dieselben für die Oder und ihre Schwebewesen in Betracht kommen, ferner hinsichtlich der allgemeinen Schilderung der Biologie des Oderplanktons und seines Vergleiches mit dem Plankton

der Teiche, verweise ich auf die diesbezüglichen Angaben Zimmers im I. Teile unserer Arbeit, die mit meinen früheren Mitteilungen[1]) im wesentlichen übereinstimmen und dieselben ergänzen, resp. erweitern.

Von neuerer Litteratur über das Potamoplankton ist mir Folgendes bekannt geworden: Kurze Angaben über das Plankton der Etsch bei Verona macht A. Forti[2]). Er fand daselbst meist Bacillariaceen, die nach dem Trommeltypus und dem Bandtypus gebaut sind, z. B. *Melosira distans* Kütz. und *M. varians* Ag., *Fragilaria virescens* Ralfs, *F. construens* Ehrb., *Diatoma vulgare* Bory etc. Sodann teilt C. A. Kofoid[3]) einiges über das Plankton des Illinois River und seiner Nebenflüsse mit, in denen er eine neue Volvocee, *Pleodorina illinoisensis*, in Gesellschaft mit der verwandten *P. californica Shaw* und mit *Volvox*, *Eudorina*, *Pandorina*, *Lepocinclis*, *Trachelomonas*, *Dinobryon*, *Synura*, *Mallomonas*, *Uroglena*, *Melosira* und *Fragilaria* fand.

Endlich beschreibt E. Lemmermann[4]) zwei neue von ihm entdeckte Bacillariaceenvarietäten, nämlich *Coscinodiscus subtilis* Ehrb. *var. fluviatilis* aus der Lesum, einem Nebenfluss der Weser, und von *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrb. *var. actinastroides* aus dem Rheine und der Mulde.

Zunächst möge es mir gestattet sein, auf eine Bemerkung W. Schmidle's, die derselbe in einer Abhandlung über afrikanische Desmidiaceen macht[5]), hier näher einzugehen. Ich gebe Schmidle teilweise recht, wenn er vom Süsswasserplankton im Allgemeinen sagt (l. c. pag. 9 in Sep.): „Von all den bisher angeführten chlorophyllgrünen „Planktonalgen"

---

[1]) a. B. Schröder: Das Plankton der Oder. — Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft, Band XV, pag. 482, tab. XXV. Berlin 1897.

b. Ders.: Planktologische Mitteilungen. — Biol. Centralblatt, Band XVIII, No. 14. Leipzig 1897.

[2]) A. Forti: Contributo alla conoscenza della florula ficologica veronese. — Nuova Notarisia Serie IX. Padova 1898.

[3]) C. A. Kofoid: Plankton Studies II, *On Pleodorina illinoisensis*, a new species from the plankton of the illinois river. — Bull. of the Illinois State Laboratory of Nat. Hist. Vol. V, Urbana 1898.

[4]) E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. II. Beschreibung neuer Formen. — Botanisches Centralblatt, Band LXXVI, No. 5/6, Jahrgang XIX. Cassel 1898.

[5]) W. Schmidle: Die von Professor Dr. Volkens und Dr. Stuhlmann in Ost-Afrika gesammelten Desmidiaceen. — Englers botanische Jahrbücher, 26. Band, 1. Heft. Leipzig 1898.

ist nicht eine einzige, die diesen Namen verdient, d. h. eine solche, die ihren Organismus einer *beständig* schwimmenden oder schwebenden Lebensweise angepasst hätte und *nur* im freien Wasser zu finden wäre. Alle kommen ebenso in seichten Gewässern, an deren Grund oder in Algenrasen etc. vor. Ja, ich behaupte sogar, die seichten Tümpel, die seichten Seeufer etc. sind ihre eigentlichen Standorte, wo sie *allein* ständig leben können, und wo sich ihre Art erhalten kann. Und ich glaube, die Behauptung überhaupt auf alle Süsswasseralgen ausdehnen zu können, deren Entwickelungsgeschichte einigermassen bekannt ist. Denn bei allen diesen ist nachgewiesen, dass sie .... von Zeit zu Zeit Ruhezustände, Copulationszustände, Zygosporen etc. bilden müssen..... Von keinem dieser Ruhezustände, welche uns bekannt geworden sind, ist eine Anpassung an Schweben oder Schwimmen nachgewiesen worden, alle sinken längere oder kürzere Zeit auf den Grund des Gewässers." Schmidle sieht in den mancherlei Mitteln zur Erhöhung der Schwebefähigkeit der Planktonalgen des Süsswassers (siehe meine Abhandl. über das Oderplankton l. c. pag. 490—492, ebenso auch Gy. v. Istvánffi[1]) Planktonpflanzen im Balatonsee pag. 18—19) keine „Anpassung solcher Formen an eine schwebende Lebensweise," sondern Vorrichtungen, welche „zur Erhaltung und Verbreitung der Art" beitragen, „weil sie die Grenzen des Verbreitungsbezirkes ihrer Art eventuell erweitert haben." Er stellt die Schwebevorrichtungen der in Rede stehenden Planktonten „auf dieselbe Linie mit den vielfach gestalteten Aussäevorrichtungen der Phanerogamen, z. B. der Achänen der Compositen, von denen niemand sagen wird, dieselben hätten sich dem Luftleben angepasst." Für die Hochsee sollen die Betrachtungen Schmidle's keine Geltung haben. Diesem letzten Satze kann ich jedoch nicht a priori beipflichten. Wie bekannt, sind bei den Gattungen *Chaetoceras* und auch bei *Rhizosolenia,* die beide

[1]) Gy. von Istvánffi: Die Cryptogamenflora des Balatonsees und seiner Nebengewässer. — Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, II. Band, II. Teil, I. Sektion. Wien 1898.

als typische Hochseeplanktonten aufgefasst werden, Dauersporen beobachtet worden, ebenso auch neuerdings bei *Halosphaera*[1]). Es ist eine noch offene Frage, ob die Keimung dieser Ruhezustände thatsächlich im schwebenden Stadium geschieht, oder ob nicht vielmehr auch diese Hochseeformen mitunter, d. h. in ihren Ruhezuständen, auf den Grund des Oceans sinken und, ganz abgesehen vom Licht, nur durch thermische, chemische oder uns noch gänzlich unbekannte, vielleicht mechanische Einflüsse, (welche das Vorhandensein von Stacheln und verzweigten Fortsätzen auf den Dauerzellen von *Chaetoceras* erklären würden), wieder an die Oberfläche des Meeres gelangen. Sollte letzteres der Fall sein, so dürften auch diese Algen nicht zum Plankton in dem strengen Sinne, wie dies Schmidle auffasst, zu rechnen sein. Ich halte es bis auf weiteres deshalb für das Beste, den Begriff Süsswasserplankton gleichwertig neben denjenigen des Hochseeplanktons zu stellen, und vor der Hand noch alle mit Schwebeeinrichtungen versehenen Süsswasseralgen als Planktonpflanzen zu bezeichnen, wie dies bisher allgemein gebräuchlich war. Wenn sich auch in der That die Süsswasserplanktonalgen eine längere oder kürzere Zeit auf dem Grunde der Gewässer in Ruhezuständen aufhalten, so führen sie doch einen beträchtlichen Abschnitt ihrer Vegetation ein Schwebeleben[2]) und sind demnach als eine gesonderte biologische Gruppe oder Formation denjenigen Algen, die beständig am Grunde leben, dem *Phytobenthos*[3]) (Grund- oder Tiefen Flora = Profundales Benthos und Uferflora = Litorales Benthos) gegenüber zu stellen. In diesem Sinne werde ich im weiteren auch den Begriff *Potamoplankton* gebrauchen, mit welchem ich solche Algen des Flusses bezeichnen will[4]), die durch Schwebeeinrichtungen befähigt sind, sich eine längere Zeit schwebend im freien Stromlaufe aufzuhalten, im Gegensatz zum *Potamobenthos*, d. h. zu denjenigen Algen des Flussbettes oder der Ufer, die teils festgewachsen

---

[1]) P. T. Cleve: Om Aplanosporer hos Halosphaera. — Öfversigt of Kongl. Svensk. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1898. No. 1., pag. 133—134.

[2]) Jedenfalls dauert das Schwebeleben der meisten Süsswasserplanktonalgen ganz bedeutend länger, als die Achänenfrüchte der Compositen sich im Luftmeere aufhalten.

[3]) C. Schröter und O. Kirchner: Die Vegetation des Bodensees, pag. 16 und 21. — „Bodensee-Forschungen" IX. Abschnitt. Lindau i. B. 1896.

[4]) Auch aus einem weiteren Grunde lässt sich der Begriff Flussplankton anwenden, nämlich im Hinblick auf das Plankton der Teiche. (Heleoplankton).

sind, wie *Cladophora glomerata, Chanthransia etc.*, oder die teils an Gallertstielen oder mit Gallertpolstern in Häuten oder schleimigen Ueberzügen an Steinen des Flussbettes, an Ufermauern, Brückenpfeilern und Pfählen fest aufsitzen.

Bei der Untersuchung einer Planktonprobe des Süsswassers, deren genauere Herkunft unbekannt ist, macht es keine Schwierigkeit, festzustellen, ob dieselbe aus einem Flusse oder einem Teiche stammt. Flussplankton ist namentlich zur Zeit des Häufigkeitsmaximums (Juli—August) *Bacillariaceenplankton*, also Algenplankton; Teichplankton ist zu dieser Zeit vornehmlich *Crustaceenplankton*. (Siehe auch meine Angaben l. c. b. pag. 531—533.) Man kann deswegen auch von Potamoplankton sprechen, als von einer *biologischen Gruppe* (*Biocoenose*), von Schwebewesen, die im Flusse vornehmlich durch Bacillariaceen *(Asterionella gracillima, Melosira granulata, Synedra delicatissima, Fragilaria crotonensis* und *Stephanodiscus Hantzschianus)* repräsentiert werden, während man das Zusammenvorkommen der *Crustaceen* in den Teichen[1]) ebenfalls als biologische Gruppe unter dem Begriff Heleoplankton vereinigen kann. Schmidle schreibt l. c. vom Potamoplankton: „Dieses setzt sich nämlich zum grössten Teile aus den „limnetischen" Arten der Altwässer und ruhigen Seitenarme zusammen, welche in den offenen Strom getrieben wurden, und nun längs des ganzen untern Laufes verbreitet werden. Dass es schwebende, „potamische" Organismen nicht geben kann, d. h. solche, welche sich an das Leben im fliessenden Wasser angepasst hätten, ist eigentlich selbstverständlich, sie müssten denn wie gewisse Fadenalgen angeheftet sein, oder wie die Fische die Fähigkeit haben, gegen den Strom zu schwimmen." — Bei meinen Untersuchungen habe ich nun aber in der That zwei, wie es scheint, „endogene" Algen gefunden, die, im Flusse häufig auftretend, von ihrer typischen Gestalt daselbst deutlich abweichen und die ich nach Zimmer als „autopotamisch" bezeichnen möchte, solange nicht nachgewiesen wird, dass dieselben in einem stehenden Gewässer ohne starken Zufluss zahlreich vorkommen. Die

[1]) O. Zacharias: Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer — Forschungsber. d. Biol Stat. zu Plön. Teil VI, Abt. II. Stuttgart 1898.

erwähnten beiden Algen sind: *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. *var. fluviatile* nov. var. und *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrb. *var. actinastroides* Lemmermann. Die erstere Var. ist nur bisher von mir in der Oder, der Ohle und der Weisstritz (Mündung) gefunden worden. Sie weicht vom Typus durch ihre spindelförmigen, scharf zugespitzten, schmalen Zellen ab (l. c. 1. pag. 488, tab. XXV, fig. 3). Die andere Var. ist von Lemmermann aus der Mulde und aus dem Rheine l. c. pag. 8, beschrieben und von mir ebenfalls mehrfach in der Oder und Weisstritz beobachtet worden. Es fehlen uns zur Zeit noch eingehende Planktonuntersuchungen grosser, langsamfliessender Ströme, z. B. der unteren Donau, der Wolga oder des Missisippi, des Amazonenstromes, bei denen der eigentliche Charakter des Flussplanktons viel klarer und deutlicher hervortreten dürfte, als in der Oder bei Breslau. Nach dem bisher bekanntgewordenen Vorkommen von *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. *var. fluviatile* nov. var. und von *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrb. *var. actinastroides* Lemmermann ist es also durchaus nicht ausgeschlossen, dass es schwebende potamische, sog. „autopotamische“ Organismen giebt. Bemerkenswert ist es, dass die Zellkolonien beider Algen nach dem gleichen morphologischen Typus, dem Sterntypus, gebaut sind. Beide Flussalgen bestehen in der Regel aus 8 Zellen (seltener bei *Synedra* aus 4 oder 16 Individuen), die in radiärer Anordnung fallschirmartig, abwechselnd nach oben und unten inseriert sind.

Im freien Stromlaufe der Oder konnte ich während $1^1/_2$ Jahren folgende Algenspecies als planktonisch vorkommend konstatieren:

A. Schizophyceae.

1. Merismopedium glaucum Näg.
2. Coelosphaerium Kützingianum Näg.
3. Clathrocystis aeruginosa Henfr.

B. Bacillariaceae.

4. Cyclotella comta Kütz. var. radiosa Grun.
5. Stephanodiscus Hantzschianus Grun. var. pusilla Grun.
6. St. Astraea (Ehrbg.) Kütz.
7. Melosira varians Ag.

8. M. granulata (Ehrbg.) Ralfs.
9. M. granulata (Ehrbg.) Ralfs var. Jonenis Grun. forma curvata Van. Heurck.
10. Rhizosolenia longiseta Zach.
11. Attheya Zachariasi J. Brun.
12. Fragilaria virescens Ralfs.
13. F. capucina Desmaz.
14. F. crotonensis Kitton.
15. Diatoma tenue Kütz. var. elongata Lyngb.
16. Nitzschiella acicularis Rabh.
17. Asterionella formosa Hass. var. gracillima (Hantzsch) Grun.
18. Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrbg. var. actinastroides Lemmermann.
19. Synedra delicatissima W. Sm.

C. **Conjugatae.**

20. Staurastrum gracile Ralfs.
21. Closterium pronum Bréb. var. longissimum Lemmermann.
22. C. lineatum Bréb. var. angustatum Reinsch.
23. C. rostratum Bréb.
24. C. acutum Bréb.

D. **Phytomastigophorae.**

25. Chrysomonas ovata Stein.
26. Dinobryon sertularia Ehrbg.
27. D. stipitatum Stein.
28. Euglena acus Ehrbg.
29. E. viridis Ehrbg.
30. E. spirogyra Ehrbg.
31. Phacus pleuronectes Nitzsch.
32. Colacium vesiculosum Ehrbg.

---

33. Chlamydomonas tingens A. Br.
34. Gonium tetras A. Br.
35. Pandorina Morum Bory.
36. Eudorina elegans Ehrbg.
37. Volvox globator L.
38. V. minor Stein.
39. Synura uvella Ehrbg.
40. Uroglena Volvox Ehrbg.

---

41. Peridinium minimum Schilling.
42. Glenodinium acutum Apstein.

E. Chlorophyceae.

43. Dictyosphaerium Ehrenbergii Näg.
44. D. pulchellum Wood.
45. Rhaphidium polymorphum Fres.
46. Rh. longissimum Schröder.
47. Tetrapedia emarginata Schröder.
48. Cohniella staurogeniaeformis Schröder.
49. Actinastrum Hantzschii Lagerh. var. fluviatile nov. var.
50. Schroederia setigera (Schröd.) Lemmermann.
51. Lagerheimia genevense Chodat.
52. L. wratislawiensis Schröder.
53. Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.
54. S. opoliensis Richter.
55. S. denticulatus Lagerh.
56. S. Hystrix Lagerh.
57. S. obliquus (Turp.) Kütz. var. dimorphus Rabh.
58. Polyedrium pentagonum Reinsch.
59. P. lobulatum Näg.
60. P. spec.
61. Richteriella botryoides (Schmidle) Lemmermann.
62. Pediastrum Boryanum Menegh. var. granulatum Rabh.
63. P. pertusum Kütz. var. clathratum A. Br.
64. P. Ehrenbergii A. Br.
65. Coelastrum microporum Näg.

Die Zusammensetzung des mit dem Oberflächennetze in der Oder erbeuteten Materiales ist zu den verschiedenen Monaten eine verschiedene. Nach den Jahreszeiten könnte man 4 Perioden für das Auftreten oder Fehlen des Potamoplanktons der Oder untertscheiden:

I. Periode: Winter (Dezember—Februar): *Nichts* oder nur wenig von echten Schwebeformen.[1])
II. „ Frühling (März—Mai): *Synedraplankton*; wenig braune Flagellaten.

---

[1]) Ausnahmsweise fand sich mitunter im Winterplankton Synura etwas häufiger vor, auch war Eudorina hin und wieder vorhanden.

III. Periode: Sommer (Juni—August): *Asterionellaplankton;* spärlich grüne und mitunter einige blaue Algen.

VI. „ Herbst (September—November): *Synedraplankton*; wenig braune Flagellaten.

Dieses Schema giebt ungefähr einen Ueberblick, wie sich die Periodicität der Oderplanktonten in den verflossenen anderthalb Jahren gezeigt hat und gilt natürlich vorerst nur für diese Zeit und nur für die Oder bei Breslau. Es muss weiteren Untersuchungen an der Oder und an anderen Flüssen überlassen bleiben, ob sich dasselbe wird verallgemeinern lassen.

Wenn man eine winterliche Probe des Oderplanktons durchsieht, so bemerkt man wohl etliche Rädertiere etc., aber von Algen findet man fast nur losgerissene Grundformen oder Teile von solchen; die Hauptmasse der Probe sind jedoch Detritus, Gesteinstrümmer und Thonpartikelchen. Gegen den März hin werden die Proben interessanter: *Melosira varians* und *Fragilaria virescens* kommen häufiger vor, namentlich aber Ende März *Synedra delicatissima* und *Synedra Ulna var. actinastroides,* die in einigen Fängen des Frühjahrs zahlreich auftrat. *Asterionella* ist spärlich vorhanden und weist gewöhnlich nur 2—4. selten 6 Strahlen auf. Während die *Peridineen* gänzlich fehlen, mangelt es auch meist an grünen Algen, von denen nur wenige Exemplare von *Chlamydomonas tingens, Pandorina Morum, Eudorina elegans* und *Volvox minor* vorkommen. Erheblich reicher waren die Frühjahrsfänge an *Synura uvella, Uroglena Volvox, Dinobryon sertularia* und *Chrysomonas ovata.* Das Maximum der Planktonmenge und die grösste Reichhaltigkeit an Species entfällt auf das sommerliche Plankton. Da ist es denn in erster Linie *Asterionella gracillima,* die ein geradezu dominierendes Vorkommen aufweist. Eine Fangprobe etwa von Ende Juni oder aus dem Monat Juli gewährte unter dem Mikroskop einen sehr zierlichen Anblick, denn das ganze Gesichtsfeld ist mit 6—10 und mehr strahligen Sternchen von *Asterionella* gänzlich übersät, auch Spiralen und Zickzackbänder dieser Bacillariacee kann man nicht selten wahrnehmen. Andere ebensolche Bänder gehören der *Diatoma tenue* an; glatte Bänder, die meist nur kurz sind, bilden *Fragilaria capucina* und *F. crotonensis,* während lange, gebogene, konfervenähnliche Fadenketten von *Melosira granulata* häufig dazwischen liegen und mitunter zu Spiralen von 4—5 Umgängen gedreht sind. Hier und da verstreut bemerkt man Exemplare von *Cyclotella comta* und solche von *Stephanodiscus*

Hantzschianus, von denen die zuletzt genannten einen doppelten, nach oben und unten gerichteten Fallschirm von langen, ungemein zarten Kieselnadeln tragen. Bei sehr feiner Einstellung sieht man jene beiden Seltenheiten von Bacillariaceen, die früher nur aus grösseren Süsswasserseen bekannt waren und deren Verwandte im Plankton der Hochsee häufig vorkommen, nämlich *Rhizosolenia longiseta* und *Attheya Zachariasi*. Von grünen Algen tritt eigentlich nur *Actinastrum Hantzschii var. fluviatile* häufiger auf, höchstens noch *Dictyosphaerium Ehrenbergii*. Vereinzelt kommen vor: *Scenedesmusarten, Pediastrumspecies* und *Coelastrum microporum*, sowie von blaugrünen Algen namentlich *Coelosphaerium Kützingianum*. Nur bei genauer Durchsicht mit starken Objektiven (z. B. mit Oelimmersion Leitz $^1/_{12}$) findet man sehr seltene, zum Teil bisher nur aus der Oder bekannt gewordene Chlorophyceen, wie *Rhaphidium longissimum* und *Schroederia setigera*. In den Herbstmonaten nimmt die Zusammensetzung der Fangproben wieder mehr und mehr den Charakter des schon geschilderten Frühjahrsplanktons an, um allmählich nach dem Dezember zu das Bild des von Schwebepflanzen fast freien Winterplanktons zu bieten.

Eine detaillierte Angabe der Periodizität jeder einzelnen in dem vorhergangenen Verzeichnisse aufgeführten und in der Oder planktonisch gefundenen Alge möchte ich nach diesem relativ kurzen Zeitraum der Beobachtung noch als verfrüht bezeichnen; ich behalte mir dieselbe für später vor.

Breslau, d. 27. I. 1899.

III.

Zur Eiablage der Dreissensia polymorpha.

Von Dr. **Johannes Meisenheimer** (Marburg).

Ein längerer Aufenthalt auf der Biologischen Station zu Ploen im Sommer 1897, der dazu dienen sollte, Material für eine Entwicklungsgeschichte der *Dreissensia polymorpha* zu sammeln, nötigte mich naturgemäss, der Laichperiode dieser Muschel genaueste Aufmerksamkeit zu schenken. Da eine Veröffentlichung meiner entwicklungsgeschichtlichen Studien sich voraussichtlich noch einige Zeit hinausschieben dürfte, so mögen die hauptsächlichen Resultate meiner damals gesammelten Erfahrungen an dieser Stelle vorweg Aufnahme finden, die Beobachtungen früherer Autoren teils bestätigend, teils ergänzend.

Als Untersuchungsgebiete dienten zunächst der Grosse Ploener See, wo sich dicht an der Station ausgedehnte Muschelbänke hinziehen, weiter der Kleine Ploener See und der Vierer See, ein nur durch einen engen Kanal mit dem Grossen Ploener See verbundenes Becken. Die Zeit meiner Untersuchung reichte von Mitte Mai bis Mitte Juli, erstreckte sich also über genau 2 Monate. Die Methode der Untersuchung, zu der mir die notwendigen Apparate von Hrn. Dr. O. Zacharias in der zweckdienlichsten und liebenswürdigsten Weise zur Verfügung gestellt wurden, war eine sehr einfache. Sie bestand darin, dass mit dem Planktonnetz Horizontalzüge in etwa 1 m Tiefe sowohl über die Muschelbänke als auch senkrecht zu denselben in den See hinaus ausgeführt wurden, und das filtrierte Plankton sodann auf seinen Inhalt an Dreissensien-Larven geprüft wurde.

Nachdem ich nahezu drei Wochen lang Tag für Tag vergebens nach Larven gefischt hatte, erhielt ich endlich die ersten frisch gelegten Eier am 1. Juni, und zwar in Holzkästen, die

ich mit Dreissensien besetzt in den See versenkt hatte und die täglich zur Controlle emporgezogen wurden. Am 4. Juni fanden sich auch die ersten jungen Larven im Plankton und erhielten sich mehrere Tage unter stetiger Grössenzunahme, bis am 10. Juni zwischen den jetzt bereits zu ziemlicher Grösse herangewachsenen Schwärmlarven von neuem Blastulae und Gastrulae auftraten, die sich dann in den folgenden Tagen (14. Juni, 15. Juni, 17. 18. 19. Juni) in immer engerer Reihenfolge drängten. In dieser Zeit setzte also die Laichperiode am intensivsten ein, derart dass stets jüngste Furchungsstadien, Blastulae, Gastrulae und Trochophoralarven in allen Stadien der Entwicklung durcheinander zu finden waren. Zu gewissen Zeiten trat dann eine Pause ein, wie vom 22.—27. Juni, wo ganz junge Stadien überhaupt nicht zu konstatieren waren, bis am 28. Juni dieselben von neuem auftraten und sich am 1. Juli, am 5. Juli und sofort wiederholten, wenn auch ein allmäliges Nachlassen gegenüber der Hauptperiode vom 10.—22. Juni deutlich zu bemerken war. Gegen Ende meines Aufenthaltes fand ich nur noch ältere Larven, doch mögen später wohl jüngere Generationen noch des öfteren aufgetreten sein. Das Wetter war fast während der ganzen Dauer meines Aufenthaltes heiss, sicher sogar etwas über Normaltemperatur. Genaue Messungen vorzunehmen, hinderten mich meine Beobachtungs- und Conservierungsarbeiten, die meine volle Zeit in Anspruch nahmen. Aus demselben Grunde stehen mir auch keine zahlenmässigen Angaben betreffs der Mengenverhältnisse zu Gebote. Ich verweise in Bezug auf diesen Punkt auf Apstein[1]) in dessen zusammenfassender Abhandlung über das Süsswasserplankton und auf O. Zacharias[2]) in den Ploener Forschungsberichten.

Fassen wir nun die einzelnen Zeitpunkte des Eintrittes, des Maximums und des Endes der Eiablage etwas näher ins Auge. Uebereinstimmend konstatieren die bisherigen Beobachter, dass die normale Entwicklung zu Anfang bis Mitte Juni einsetzt. Korschelt[3]) giebt für den Tegeler See Mitte Juni (1891)

---

[1]) C. Apstein. Das Süsswasserplankton. Methode und Resultate der quantitativen Untersuchung. Kiel u. Leipzig. 1896.

[2]) O. Zacharias. Quantitative Untersuchungen über das Limnoplankton. Plöner Forschungsberichte. Teil IV. 1896.

[3]) E. Korschelt. Ueber die Entwicklung von Dreissena polymorpha. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin. Jahrg. 1891.

oder einen noch etwas früheren Termin (1892)[1]) an, Apstein für den Dobersdorfer See ebenfalls Juni (1891), für den Grossen Ploener See Ende Mai (1893), und O. Zacharias für den Grossen Ploener See Anfang Juni (1895). Diese Verhältnisse würden also den von mir gefundenen Thatsachen völlig entsprechen. Aber daneben konnten Korschelt und Apstein weiter feststellen, dass im Frühjahr öfter eine vorzeitige Laichperiode eintritt, die anscheinend erfolglos verläuft, und sich nur auf wenige Tage, vermutlich auch nur auf wenige Exemplare beschränkt. Eine solche sporadische Eiablage konstatierte Korschelt Mitte Mai 1891 im Aquarium des Berliner zoologischen Institutes, weiter Apstein im Dobersdorfer See am 26. April 1891 und im Grossen Ploener See am 19. März 1893 (bei nur $2^1/_2{}^0$ C.).

Betreffs des Maximums ist zu erwähnen, dass dasselbe in meiner Beobachtungsreihe in die zweite Hälfte des Juni (1897) zu liegen kommt. Korschelt's Angaben für den Tegeler See lassen eine ähnliche Zeit vermuten, Apstein giebt einen etwas späteren Termin für das Maximum an, nämlich Mitte Juli (1891) für den Dobersdorfer See und sogar Mitte August und September (1892) für den Grossen Ploener See. Für den letzteren fand auch Zacharias das Maximum Mitte August (1895).

Was das Ende der Eiablage angeht, so besitzen wir zunächst einige Angaben darüber von Apstein. Derselbe fand die Larven Mitte September 1891 im Dobersdorfer See bereits wieder vereinzelt und nur noch ganz sporadisch am 11. Oktober desselben Jahres. Ende September 1895 waren sie auch nach O. Zacharias im Grossen Ploener See nur noch spärlich anzutreffen. Ich selbst bin in der Lage noch einige weitere Notizen für das Jahr 1898 aus Planktonfängen, die mir Herr Dr. O. Zacharias in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte, hinzufügen zu können. Danach fanden sich in diesem Jahre, wo die Entwicklung im Juni und Juli infolge der unter Normal gelegenen Temperatur stark gehemmt wurde, Ende August noch zahlreiche Larven in allen Altersstadien vor, die bis zum 14. September etwa in der gleichen Zahl sich hielten, dann aber allmälig abnahmen, und zunächst im Grossen Ploener See völlig verschwanden (25. September), endlich auch im Kleinen

[1]) E. Korschelt. Verhandlungen der deutschen zoolog. Gesellschaft. Berlin. 1892.

Ploener See sehr spärlich wurden, um freilich in letzterem plötzlich am 23. Oktober wieder zahlreicher aufzutreten. Auch im Grossen Ploener See finde ich in einer Planktonprobe vom 23. Oktober wieder ganz sporadisch einzelne Larven, und nach einer persönlichen Notiz von Herrn Dr. O. Zacharias sind sie am 16. November sogar vorübergehend wieder ziemlich häufig (bei etwa 8° Cels.).

Das Ende der Laichzeit scheint also recht schwankend zu sein. Als Mittel haben wir Mitte bis Ende September anzusehen, vielleicht sogar Anfang September, wie aus Planktonproben der Jahre 1896 und 1897 hervorzugehen scheint. Die nach dieser Zeit auftretenden Larven sind in ähnlichem Sinne zu erklären, wie die sporadischen Vorläufer im Frühjahre, es sind Nachzügler.

Um alles vorhergehende kurz zusammenzufassen, so ist nochmals hervorzuheben, dass die eigentliche Laichperiode der Dreissensia polymorpha in den Sommermonaten liegt, dass aber Anfang wie Ende derselben je nach den Temperaturverhältnissen innerhalb gewisser Grenzen schwankt, ein Schluss, der sich bereits auch Korschelt und Apstein aufgedrängt hat.

Endlich noch einige Worte über das Festheften der Larve. Die ersten festsitzenden Formen wurden am 30. Juni im Vierer See an den Blättern von Nuphar luteum angetroffen. Sie nahmen in der Folgezeit an Zahl und Grösse stetig zu, am Ende meines Aufenthaltes (15. Juli) waren sie bereits bedeutend herangewachsen, der Byssus wohl entwickelt und die Färbung der Schale deutlich ausgeprägt. Weltner[1]) hat diese festsitzenden Formen zuerst beschrieben, er fand sie ebenfalls an Nupharblättern im Tegeler See, und zwar am 12. Juli 1888, also zu etwas späterem Termine als ich. Später verlassen die jungen Muscheln die Seerosenblätter und ziehen sich in die Tiefe zurück, wo sie ihre volle Ausbildung erlangen.

[1]) W. Weltner. Zur Entwicklung von Dreissensia. Zoolog. Anzeiger No. 379. 1891.

IV.

Die niederen Crustaceen des Müggelsees und des Saaler Boddens während des Sommers 1897.

Dritter Beitrag.

Von **W. Hartwig** (Berlin).

Nachdem ich in den beiden letzten „Forschungsberichten“ eine Zusammenstellung der Crustaceenfauna brandenburgischer Seen gegeben habe, gehe ich im zweiten Teile dieses dritten Beitrags über die Provinz Brandenburg hinaus.

I. Die Crustaceenfauna des Müggelsees.

Zwar behandelte ich schon in meinem zweiten Beitrage (Teil 6) der „Plöner Forschungsberichte“ die Crustaceenfauna des Müggelsees kurz, dabei hauptsächlich mich auf Wintermaterial stützend. In dem vorliegenden Beitrage beziehe ich mich jedoch ausschliesslich auf Sommermaterial des Jahres 1897 und zwar auf ein sehr reichliches. Zum Sommer rechne ich, nach meinen Erfahrungen bez. des Lebens der Entomostraken unserer märkischen Gewässer, die Monate Mai—Oktober; Mai- und Oktober-Material habe ich von dem früheren Leiter der „Biolog. Stat. am Müggelsee“, Herrn Prof. Frenzel, jedoch nicht erhalten. In dem Materiale der Monate Juni—September 1897 konnte ich folgende 62 Formen feststellen:

1. *Asellus aquaticus* (Lin.). Diese Wasserassel war am häufigsten im Staton von Ende September vorhanden. Ihr Lieblingsaufenthalt scheinen die Wasserpest (Elodea)-Dickichte zu sein.
2. *Gammarus pulex* (Lin.). Im Staton vom September war die Art am häufigsten.
3. *Gammarus roeseli* Gervais (1835). Ende Juni und Anfang Juli fand ich davon nur junge Stücke im Staton, be-

sonders in dem der Schar. Im August und September trat die Art im Staton häufig und in geschlechtsreifen Stücken auf.

Ich glaube annehmen zu dürfen, dass noch eine dritte Gammarus-Species im Müggelsee vorkommt; doch fehlt es mir augenblicklich an geeignetem Material, um dies zu entscheiden.

4. *Cyclops strenuus insignis* Claus. Nur am 29./9. 97 fand ich von dieser Form einige Stücke im Staton vom Westufer auf.

Am 28./4. 97 fand ich am Nonnendamm bei Charlottenburg in einem Wiesengraben, welcher im Sommer austrocknet, eine Cyclops-Form, welche ganz dem Cyclops insignis Claus entsprach, nur waren ihre Antennen nicht vierzehngliederig sondern siebzehngliederig; später fand ich diese Form (Zwischenform) noch mehrmals. Da ich Zwischenformen zwischen C. strenuus und C. insignis fand, kann ich Cyclops insignis nur noch für eine Varietät von Cyclops strenuus halten. Ich fasse daher jetzt die Vierzehngliederigkeit der ersten Antenne bei Cyclops insignis nur noch als Bildungshemmung auf.

5. *Cyclops leuckarti* Claus. Am 19./6., 28./9. und 29./9. fand ich diesen Copepoden im Staton nicht selten auf, sonst nur im Plankton. Am häufigsten war das Tier im Plankton vom 27./7. und zwar in einer Tiefe von 2 und 4 Metern; bei 6 Metern Tiefe (nahe dem Grunde) war es an diesem Tage viel seltener.

6. *Cyclops oithonoides* G. O. Sars. Diese Art wurde nur im Plankton des Sees gefunden: das einemal war sie 1—4 Meter tief am häufigsten, das anderemal war sie dies bei einer Tiefe von 6 Metern. Ihr Optimum hatte die Species von Mitte Juni bis Ende Juli.

7. *Cyclops viridis* (Jurine). Ich fand die Art nur im Staton und hier stets nur in einigen Stücken auf. Im Staton vom 29./9., an welchem Tage ich selber am Westufer des Sees fischte, schien sie am häufigsten zu sein.

8. *Cyclops varicans* G. O. Sars. Nur ein Weibchen fand ich am 28./9. im Spülicht von an das Ufer getriebenen Pflanzen auf; es war, ohne Furca, 0,9 mm lang.

9. *Cyclops albidus* (Jurine). Nur im Staton wurde die Art von mir aufgefunden und zwar vom 28./6. bis zum 23./8.

10. *Cyclops serrulatus* Fischer. Nur im Staton fand ich die Art auf; in den Monaten Juni und Juli war sie am häufigsten.

Die Furca fand ich das einemal länger, das anderemal kürzer. Im Langen See bei Cöpenick fand ich am 11./4. 96 sonst typische Stücke von Cyclops serrulatus, ausser dass die Säge an den Furcalzweigen nur bis zur Mitte der Zweige ausgebildet war. Es giebt also von C. serrulatus Uebergangsformen nach Cyclops macrurus Sars.

10a. *Cyclops serrulatus macrurus* G. O. Sars. Nie häufig wurde diese Species im Staton vom Juni bis Ende September von mir aufgefunden, jedoch stets mit Cyclops serrulatus zusammen. Ich fand bei den typischen Stücken 5—8 Seitendörnchen an der Furca. Die Eiballen und Antennen waren von denen des Cyclops serrulatus manchmal äusserst wenig, manchmal gar nicht verschieden. Woran soll man 10 und 10a dann unterscheiden? Am Receptaculum seminis? Schmeil, der bedeutende Forscher, sagt, Cyclops macrurus unterscheidet sich von Cyclops serrulatus „durch geringe Abweichungen im Bau des Receptaculum seminis" (Cyclop. 1892, p. 150).

Ich will hier bezüglich des Baues des Receptaculum seminis aller Cyclopiden hinzufügen, dass sich die Form bei jedem einzelnen Tiere doch stets etwas ändert, je nachdem das Receptaculum mehr oder weniger mit Sperma gefüllt ist. Bei praller Füllung werden Einbuchtungen mehr ausgefüllt, schmale Flügel (Hörner) mehr verdickt etc., als sie es bei nicht vollkommener Füllung waren. Dadurch können die in der Form sich näher stehenden Samenbehältnisse sich einmal mehr, ein anderesmal weniger ähnlich sein. Sind die Receptac. zweier Arten jedoch im Bauplane verschieden, so können dieselben durch geringere oder stärkere Füllung sich einander nicht ähnlicher oder unähnlicher werden. Es scheint dieser Umstand bis jetzt nicht genügend berücksichtigt worden zu sein.

11. *Cyclops affinis* G. O. Sars. Während des Monats September fand ich diese Art im Staton vereinzelt vor. Die Weibchen, welche meist 6—8 Eier im Eiballen trugen, waren stets viel häufiger als die Männchen. Die äussere Apicalborste (Dorn) der Furca war bei allen Stücken an der Spitze gespalten Die Länge der Tiere betrug im Mittel (ohne Furca) 0,75 mm.

12. *Cyclops fimbriatus* Fischer. Im Staton vom Juni und Sep-

tember fand ich die Species auf, jedoch stets nur vereinzelt. Die Anzahl der Weibchen verhielt sich zu der der Männchen etwa wie 3 zu 1.

12 a. *Cyclops fimbriatus poppei* Rehberg. Am 7. September fand ich im Staton einige Stücke. Auch bei Cyclops fimbriatus und C. fimbr. poppei ist die äussere Apicalborste (Dorn) der Furca an der Spitze gespalten, wie bei C. affinis.

Liegt C. fimbriatus poppei auf der Seite, so macht die Dörnchenreihe an jedem Furcalaste fast ganz den Eindruck der Säge von Cyclops serrulatus.

13. *Diaptomus gracilis* G. O. Sars. Im Plankton vom 17. Juni und 27. Juli fand ich diesen Spaltfusskrebs in einer Tiefe von 4 Metern am häufigsten; jedoch war das Tier auch an diesen beiden Tagen viel seltener, als ich es um diese Zeit in den anderen heimischen Gewässern finde.

14. *Eurytemora lacinaluta* (Fischer). Dieser Copepode wurde stets von mir sowohl im Plankton wie auch im Staton gleich häufig gefunden; im Staton (Pflanzenspülicht) vom 27. Juli jedoch war er am häufigsten.

15. *Canthocamptus minutus* Claus. Im Staton vom Südufer des Sees fand ich am 23./8. ein Männchen auf.

16. *Canthocamptus crassus* G. O. Sars. Nur ein Männchen fand ich im Staton vom Südufer am 23./8. 97 auf.

17. *Nitocra hibernica* (Brady). Während des ganzen Sommers fand ich das Tier im Staton, am häufigsten jedoch im Monat August. Der ovale Eiballen der Weibchen enthielt im Juni bis zu 25 Eiern; im August, während ihres Optimums, trugen die Weibchen nur 15—20 Eier im Eiballen.

18. *Candona candida* Vávra (1891, Ostracod. Boehm.). Im „Modder" des Ufers und auch der Mitte fand ich am 25. und 29. September mehrere leere Schalen dieser Species.

Welche Form von Candona O. F. Müller 1785 als Cypris candida beschrieb und abbildete, ist heute, wo schon so viele Arten dieser formenreichen Gattung bekannt sind, nach meiner Meinung, nicht mehr festzustellen. Ich ersehe aus Müllers Beschreibung (und Abbildung?) nur, dass ihm eine Candona vorgelegen hat.

In Brady and Normans Candona candida (1889, Monogr.) stecken, nach meiner Ansicht, wahrscheinlich wenigstens fünf Arten; es sind dies:

1. *Candona candida* Brady (1868, Monogr. p. 383, Tab. 25 Fig. 1—9), Brady and Normans sog. typische Form.
2. *Candona candida claviformis* (1889, Monogr. Pl. X Fig. 1 und 2).
3. *Candona candida tumida* (1889, Mon. Pl. X Fig. 14—17).
4. *Candona candida var.* (1889, Mon. Pl. X Fig. 18 und 19). Diese Form (Weibchen) hat in der Seitenansicht eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Weibchen von *Candona neglecta* G. O. Sars (1887, Ostr. medit.), nach der Rückenansicht aber zu urteilen, ist sie es durchaus nicht.
5. *Candona candida var.* (1889, Mon. Pl. X Fig. 22 und 23).
6. Die Figuren (Monogr.) 20 und 21 auf Pl. X (Männchen) könnten (?) die Männchen von *Candona fabaeformis* Vávra oder die von *Candona neglecta* G. O. Sars darstellen.

Vávra ist, nach meiner Meinung, der erste Ostracodenforscher, der unter dem Namen Candona candida eine stets wiederzuerkennende Form von Candona beschrieb und gut abbildete. Ich lasse die Sammelnamen Candona candida (O. F. Müller) und Candona candida Brady and Norman daher fallen und nenne nur noch Vávras Form Candona candida. Auch will ich hier bemerken, dass ich in meinen früheren Arbeiten über die heimischen Entomostraken, Brady and Norman folgend, die vorhin aufgeführten Formen der Candona candida auctorum noch nicht genügend auseinander hielt, meist jedoch unter Candona candida (O. F. Müller) die Candona candida Vávra verstand.

19. *Cypria ophthalmica* (Jurine) = Cypris compressa Baird = Cypria ophthalmica Vávra. Nur einige Stücke fand ich davon im schlammartigen Schlick am 25./9. Frenzel führte für diesen Schlick unserer Seen den heimischen Vulgärausdruck „Modder" ein, den ich in Zukunft ebenfalls für den schlammartigen Schlick, der sich auf dem Grunde vieler unserer Gewässer vorfindet, anwenden werde.
20. *Cyclocypris laevis* Vávra. Dieser Muschelkrebs wurde im Staton des Sees vom Juni bis September gefunden, jedoch nie häufig.

Welche Form O. F. Müller unter dem Sammelnamen — denn nur noch dafür halte ich heute dessen Bezeichnung — Cypris laevis verstanden hat, ist, nach meiner Meinung, nicht festzustellen. Es giebt mehrere Formen, auf welche die Müllersche Beschreibung ungefähr passt; ich erinnere an C. serena Koch und C. pygmaea Croneberg und auch an noch unbeschriebene

nahestehende Arten. Aus der Abbildung von Monoculus ovum Jurine ist nichts zu ersehen, und nach seiner nur zwei Zeilen langen vollständig ungenügenden Beschreibung (p. 179) — wenn man Jurines Beschreibung überhaupt eine solche nennen will — ist nichts zu erkennen. Erst Vávra hat, nach meiner Ansicht, eine stets wiederzuerkennende Ostracodenform unter der Bezeichnung Cyclocypris laevis beschrieben und gut abgebildet; deshalb lasse ich die Benennung Cyclocypris laevis etc. der anderen Autoren fallen und bezeichne nur noch Vávras Cyclocypris laevis mit diesem Namen. Wo immer ich in meinen früheren Arbeiten über die Entomostraken der Provinz Brandenburg die Bezeichnung Cyclocypris laevis anwendete, ist stets die Cyclocypris laevis Vávra darunter zu verstehen.

21. *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller). Sie war im Staton von Juni bis September vorhanden, jedoch im August und September am häufigsten.
22. *Darwinula stevensoni* Brady and Rob. Ich fand diese interessante Form nur im „Modder" vom 18. und 25. September in je 2 und 8 Stücken auf.
23. *Limnicythere inopinata* (Baird). In Bodenproben der Monate August und September, sowohl aus Sand wie auch aus Modder bestehend, fand ich je einige Stücke dieser in der Provinz Brandenburg so allgemein verbreiteten Cytheride.
24. *Limnicythere sancti-patricii* Brady and Rob. Im Modder vom 25./9. 97 fand ich etwa ein halbes Dutzend leere Schalen dieser Art auf: Männchen und Weibchen; sie ist damit als Bewohnerin des Müggelsees festgestellt.
25. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Nur im Staton fand ich die Art auf, jedoch in allen Monaten. Am 30. Juni und 29. September war sie massenhaft vorhanden; an beiden Tagen fand ich auch Männchen. Am häufigsten waren die Männchen am 29. September vorhanden.
26. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Nur im Plankton fand ich diese Species, im Juli am häufigsten; im August-Materiale war sie nicht nachzuweisen.
27. *Hyalodaphnia jardinei* (Baird, 1857) = Hyalodaphnia berolinensis Schödler (1865). Im Plankton vom 27. Juli konnte ich davon einige Stücke nachweisen; diese stammten aus einer Tiefe von 4 Metern. Eine aus-

führliche Behandlung der Gattungen Daphnia und Hyalodaphnia findet der Leser in „Forschungsber. a. d. Biolog. Stat. zu Plön“ 1897, p. 137—149.

27 a. *Hyalodaphnia jardinei kahlbergiensis* Schödler. War in allen Sommermonaten im Plankton vorhanden. Am 30./6. 97 konnte ich die Art auch im Staton nachweisen. In dem Fange vom 27. Juli neigten die meisten Stücke stark nach Hyalod. jardinei incerta Richard hin.

27 b. *Hyalodaphnia jardinei incerta* Richard (1896). Typische Stücke fand ich nur im Plankton vom Monat Juni auf.

28. *Simocephalus vetulus congener* (Koch). Am 29./9. 97 fand ich im Staton diese Art recht häufig; aber auch im Plankton konnte ich sie in einigen Stücken an dem Tage nachweisen.

29. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. Sars. Nur im Plankton vom Juni, Juli und September fand ich die Art auf und stets nur in geringer Anzahl.

30. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) = Bosmina cornuta (Jur.) = Bosmina curvirostris Fischer (1854). Sowohl im Plankton wie auch im Staton fand ich die Art, im Plankton jedoch am häufigsten. Meine Ansicht über Klassifikation unserer Bosminen habe ich ausgesprochen in „Zeitschrift f. Fischerei,“ 5. Jahrg. 3./4. Heft, p. 115—117 und „Forschungsberichte der Biol. Stat. zu Plön“ 1898, Abteilung II.

31. *Bosmina minima* Imhof (1890). Am 17./6. 97 fand ich davon einige Weibchen im Plankton, der in einer Tiefe von 4 Metern gesammelt worden war; sie trugen drei Embyronen im Brutraume.

32. *Bosmina coregoni* Baird. Im Juni und Juli fand ich diese Species im Plankton, im September auch im Staton. Die Stücke, die ich selber am 29./9. 97 am sandigen Westufer des Sees erbeutete, besassen nur sehr kurze Tastantennen, dessenungeachtet waren dieselben aus 17—18 Gliedern zusammen gesetzt.

32 a. *Bosmina coregoni rotunda* Schödler. Nur im Plankton der Monate Juni und Juli fand ich je einige Stücke davon auf.

32 b. *Bosmina coregoni intermedia* Poppe (1889). Nur im Plankton des Juli fand ich diese Form auf.

32 c. *Bosmina coregoni gibbera* Schödler (1866). Im Plankton vom 17. Juni (4 Meter tief) fand ich davon nur wenige Stücke; in dem vom 29./9. 97 jedoch war diese Form häufig vorhanden.

32 d. *Bosmina coregoni thersites* Poppe. Im Plankton, vom Juni ab, fand ich diese Form stets, das einemal häufiger, das anderemal seltener; am häufigsten war sie am 29./9. 97 vorhanden. Im Staton vom September fand ich die Form ebenfalls, aber meist nur einige Stücke.

33. *Bosmina berolinensis* Imhof (1888, Zool. Anzg.) = ? Bosmina bohemica Imhof (1890). Im Plankton (2 Meter tief) vom 17./6. 97 war diese grosse Art häufig vorhanden. Diese Stücke besassen alle eine merklich ausgeprägte hintere obere Schalenecke; bei den jüngeren Stücken war diese Ecke stets deutlicher als bei den älteren (geschlechtsreifen). Der Schalenstachel war bei allen Exemplaren lang; bei den jüngeren war er fast immer parallel der Längsachse, bei den älteren mehr oder weniger nach unten gerichtet.

Im Plankton vom 18./6. 97 (1 Meter tief gesammelt) fand ich einige Stücke, deren Mucro nur ein Drittel der gewöhnlichen Länge betrug und unter einem Winkel von 45 Grad nach unten geneigt war. In dem Plankton, welches am 18./6. in einer Tiefe von 6 Metern gesammelt worden war, fand ich mehrfach Stücke mit einem Mucro von normaler Länge, aber in einem Winkel von 45 Grad nach unten gerichtet.

Die Länge und die Richtung des Schalenstachels ist daher bei dieser Art durchaus von keiner Bedeutung, besitzt also auch bei der Bestimmung keinen absoluten Wert.

34. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller). Wurde nur im Staton von mir aufgefunden, am 29./9. am häufigsten.

35. *Camptocercus rectirostris* Schödler. Nur im Staton fand ich die Art auf; am 23./8. 97, am sandigen Südufer zwischen Cladophoren, war sie am häufigsten vorhanden.

36. *Acroperus leucocephalus* (Koch, 1835). War im Staton während des ganzen Sommers vorhanden, jedoch nie sehr häufig.

36 a. *Acroperus leucocephalus angustatus* G. O. Sars (1863). Ich fand diese Form im Staton der Monate Juni bis August auf, wirklich häufig jedoch nur am 30. Juni im Staton der Schar, woselbst an diesem Tage

Acroperus leucocephalus nur in wenigen Stücken aufgefunden wurde.

Nach meiner heutigen Ansicht sind Acroperus leucocephalus und Acroperus angustatus specifisch nicht auseinander zu halten; es darf die letztere Form höchstens als eine Varietät der ersteren aufgefasst werden, da beide Formen ineinander übergehen; denn:

1. Es können bei Acroperus die Schwimmborsten der Ruderantennen den hinteren Schalenrand erreichen (leucocephalus) und dabei kann doch der Rücken fast gerade sein (angustatus).
2. Es können die Schwimmborsten der Ruderantennen nur etwa zwei Drittel der Schalenlänge erreichen (angustatus) und der Schalenrücken derselben Stücke kann doch mehr oder weniger stark gewölbt sein (leucocephalus).
3. Es kann die Bewimperung am hinteren unteren Schalenrande, dicht vor den 2—3 Zähnchen an der Ecke, vorhanden sein oder auch fehlen, sowohl bei solchen Stücken, die man als zur Form Acrop. leucocephalus als auch bei solchen, die man zur Form Acroperus angustatus stellen möchte.

Man wird diese meine Ausführungen leichter bestätigt finden, wenn man sich nicht damit begnügt, nur einige Dutzend Stücke von Acroperus, die vielleicht an ein und demselben Tage gesammelt oder aus ein und demselben Gewässer entnommen worden sind, sondern wenn man die Tiere während einer längeren Zeitdauer in grösseren Massen und aus verschiedenen Gewässern genau untersucht.

37. *Alonopsis elongata* G. O. Sars. Diese Art wurde von mir ausschliesslich im Staton und zwar während aller Monate gefunden; wirklich häufig fand ich sie jedoch nur am 19. Juni und am 26. Juli.

38. *Leydigia quadrangularis* (Leydig) = Alona leydigii Schödler = Leydigia quadrangularis Kurz (1874). Einige Stücke (Weibchen) fand ich davon im August-Materiale auf.

39. *Alona quadrangularis affinis* (Leydig). Diese Form fand ich im Staton von Juni bis September, häufig jedoch nur am 23./8. und 29./9., und zwar an diesen beiden Tagen am sandigen Ufer zwischen Cladophoren.

40. *Alona guttata* G. O. Sars. Im Staton von Ende Juni bis Ende September fand ich stets einige Stücke dieser Species vor; am 21./7. 97 fand ich mehrfach Weibchen darunter mit 2 Eiern im Brutraume.

41. *Alona tenuicaudis* G. O. Sars. Nur im Staton (Spülicht) vom 28./9. fand ich ein Weibchen dieser Art vor.

42. *Alona costata* G. O. Sars. Diese Species fand ich stets nur in einigen Stücken im Staton der Monate Juni, Juli und August vor; im September-Materiale konnte ich sie, trotz eifrigen Suchens, nicht auffinden.
43. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer). Nur im Staton fand ich die Art vor, im Juni und August recht häufig, im Juli und September hingegen viel seltener.
44. *Pleuroxus aduncus* (Jurine). Nur im Staton des Juni und Juli fand ich je einige Stücke.

Auffallenderweise konnte ich den Pleuroxus trigonellus im Entomostraken-Materiale des Müggelsees von 1897 nicht feststellen.

45. *Pleuroxus hastatus* G. O. Sars. Nur im Staton des September (29.) fand ich einige Stücke davon.
46. *Pleuroxus nanus* (Baird, 1843). Diese Uferform erbeutete ich selber am 29./9. 97 und zwar limnetisch (!).
47. *Pleuroxus exiguus* (Lilljeborg). Im Staton vom 3./8. 97 konnte ich einige Stücke nachweisen; am 29./9. 97 erbeutete ich dann selber diese Uferform limnetisch (!) am Westufer.
48. *Peracantha truncata* (O. F. Müller). Im Staton des Juni, Juli und September fand ich die Art auf; auffallenderweise konnte ich sie jedoch im August-Materiale nicht feststellen, in welchem Monate ich sie in anderen hiesigen Gewässern oft sehr häufig fand.
49. *Chydorus globosus* Baird. Nur am 29./9. 97 fischte ich am sandigen Westufer ein einziges Stück aus dem See; es war ein Weibchen.
50. *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller). Diese Art war stets nur im Staton des Sees anzutreffen, nie im Plankton. In anderen grösseren Gewässern unserer Provinz traf ich das Tier manchmal im Plankton häufiger als im Staton an, wie u. a. aus meinen beiden früheren Beiträgen dieser „Forschungsberichte“ zu ersehen ist.
51. *Anchistropus emarginatus* G. O. Sars. Ich konnte diese „seltene“ Art im Staton vom 26./7. bis zum 29./9. 97 feststellen. Am 26. Juli trugen fast alle Weibchen 2 Eier oder 2 Embryonen im Brutraume. Am 3. August trat das Tier am häufigsten auf; dessenungeachtetkonnte ich auch an diesem Tage keine Männchen finden. Ausführlicheres

über den interessanten Anchistropus möge der Leser in „Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön“ 1897 und 1898 nachlesen.

52. *Monospilus tenuirostris* (Fischer) = Monospilus dispar G. O. Sars (1862). Obwohl ich nur im Staton vom 23. August einige leere Chitinpanzer dieser Art auffand, so ist dadurch doch ihr Vorkommen im Müggelsee nachgewiesen.

53. *Leptodora kindti* (Focke, 1838). Im Plankton des Juni, Juli und September war diese Spezies stets in fast gleicher Anzahl vorhanden; im August-Materiale jedoch konnte ich sie nicht auffinden. Nie habe ich die Art im Müggelsee so häufig, ja massenhaft, gefunden, wie ich sonst gewöhnt bin, sie in unseren Grossgewässern zu finden.

II. Die Crustaceenfauna des Saaler Boddens.

Der Saaler Bodden liegt in der nordwestlichen Ecke der Provinz Pommern; er gehört — nach „Ravenstein's Atlas des Deutschen Reiches“ — fast zur Hälfte zu Mecklenburg-Schwerin. Der Bodden dient dem Flüsschen Reknitz als Mündungsbecken. An der mecklenburgischen und pommerschen Seite steht er in Verbindung mit der Ostsee. Sein Wasser ist daher etwas brackisch. Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. W. Dröscher in Schwerin ist durch Analyse ein Salzgehalt von 0,0813 % bis 0,1716 % nachgewiesen. Nach demselben Herrn sind weite Flächen des Boddens nur 0,6 bis 1 Meter tief; im mittleren Gebiete beträgt seine Tiefe jedoch 2 bis 2,5 Meter; die grösste Tiefe erreicht nur 4 Meter. Das Wasser ist stark getrübt und von lehmgelber Farbe; die Sichttiefe, mit weisser Scheibe gemessen, schwankt zwischen 0,80 und 0,90 Metern. Die grösste Länge des Boddens beträgt 17, 3 km, die grösste Breite 8,85 km.

Das Material wurde von Herrn Dr. W. Dröscher in der ersten Woche des August 1897 gesammelt und mir im Frühjahr 1898 zum Bestimmen zugesendet. Ich spreche auch noch hier Herrn Dr. W. Dröscher meinen besten Dank für die Ueberlassung des interessanten Materials aus! Ich konnte in dem Materiale 36 Formen von Entomostraken feststellen; es sind dies:

1. *Cyclops leuckarti* Claus. Im Staton, zwischen Charadickichten, war die Species häufiger als im Plankton.

2. *Cyclops viridis* (Jurine). Am häufigsten trat die Art im Staton, zwischen Chara, auf; doch fand ich auch im Plankton vom pommerschen Ufer einige Stücke davon.
3. *Cyclops serrulatus* Fischer. Im Staton konnte ich die Art häufiger feststellen als im Plankton.
4. *Cyclops fimbriatus* Fischer. Nur im Plankton (!) der Oberfläche und mittleren Wasserschichten fand ich die Art auf.
5. *Nitocra hibernica* (Brady). Im Staton und im Plankton fand ich die Art auf, am häufigsten zwischen Chara; die Weibchen trugen durchschnittlich etwa 10 Eier im Eiballen.
6. *Ectinosoma edwardsi* Richard. Nur im Plankton, vor der Reknitz-Mündung gesammelt, fand ich einige Stücke.
7. *Eurytemora affinis* (Poppe). Im Staton fand ich die Art fast ebenso häufig auf wie im Plankton. Die Stücke neigten manchmal nach Eur. aff. hirundoides Nordquist hin. Oft waren bei den Männchen die Furcalzweige auf der dorsalen Fläche nur am Basalteile mit wenigen Dörnchen besetzt.
8. *Eurytemora lacinulata* (Fischer). Nur ein Weibchen fand ich im Staton vor; es war durchaus typisch.
9. *Argulus foliaceus* (Lin.). Einige Stücke fand ich in dem Staton, welcher mit dem Handnetze von Charadickichten abgestreift worden war.
10. *Candona vávrai* Hartwig (Zool. Anzg. 1898) = Candona fabaeformis Vávra (1891). Mehrere Stücke (Männchen und Weibchen) fand ich in dem Materiale, welches der Oberfläche des Schlickgrundes entnommen worden war.
11. *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller). Im Staton war dieser Ostracode nicht selten vorhanden.
12. *Candonella aculeata* (Costa) = Cypridopsis aculeata (Costa). Im Staton, besonders wenn dasselbe mit dem Handnetze von Charadickichten abgestreift worden war, war die Art mehrfach vorhanden; am häufigsten dort, wo der Salzgehalt des Boddens am bedeutendsten ist.
13. *Darwinula stevensoni* Brady and Rob. Im Plankton, der tiefsten Wasserschicht entstammend, von mir in wenigen Stücken aufgefunden. Es hat das Netz wohl sicher den Bodengrund gestreift, wenn der Sammler dies auch nicht merkte und daher auch nicht notierte.
14. *Limnicythere inopinata* (Baird). Ich fand sie im Staton, welches der Oberfläche und den mittleren Wasser-

schichten — zwischen Kraut — entnommen worden war, ebensowohl wie auch in dem Materiale, welches der Oberfläche des Schlickgrundes entstammte.

15. *Cytheridea torosa* (Jones, 1850). Diese Art war im Materiale, welches der Oberfläche des Schlickgrundes entnommen worden war, nicht selten. Es ist höchst interessant, dass dieser Ostracode noch in so leicht brackischem Wasser, dessen Salzgehalt durch den Geschmack nicht mehr nachzuweisen sein dürfte, vorkommt.

16. *Sida crystallina* (O. F. Müller). Im Staton der Oberfläche und mittleren Wasserschichten fand ich davon nur wenige Stücke auf.

17. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin). Im Staton wie im Plankton fand ich die Art, jedoch nur in geringer Anzahl.

18. *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller). Die Art wurde nicht selten im Staton von mir aufgefunden.

18 a. *Simocephalus vetulus congener* (Koch). Im Staton, zwischen Charadickichten, sehr häufig vorhanden; diese Form wurde viel häufiger von mir gefunden, als die typ. Form S. vetulus.

19. *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine). Im Staton war diese Wachsdaphnie mehrfach vorhanden.

20. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. Sars. Diese Species fand ich im Staton ebenso häufig wie im Plankton.

21. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) = Bosmina cornuta (Jurine) = Bosmina curvirostris (Fischer). Im Staton wie im Plankton war dieser Rüsselkrebs vorhanden. Wenige Stücke konnten von mir auch für den salzhaltigsten Teil des Boddens festgestellt werden; diese waren besonders typisch (longirostris). Massenhaft fand sich die Art nur vor der Mündung der Reknitz, also im eigentlichen Süsswasser, sowohl an der Oberfläche wie auch in den mittleren Wasserschichten, vor; ebenso kam das Tier mehr oberflächlich — wo das Wasser am wenigsten salzhaltig ist — in der Ribnitzer Bucht vor. Sowohl in dieser Bucht, wie auch vor der Reknitzmündung, waren die Männchen nicht selten.

22 *Ilyocryptus sordidus* (Liévin). Im Plankton, vor Dänendorf gesammelt, wurde mehrmals die Haut des Postabdomens dieses Tieres von mir gefunden; damit ist es als Bewohner des Saaler Boddens festgestellt.

23. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller). Nur im Staton wurde die Art aufgefunden.
24. *Leydigia acanthocercoides* (Fischer). Häute des Abdomens häufig im Materiale vorhanden. Von vollständigen Stücken fand ich jedoch nur ein einziges Weibchen, welches von der Oberfläche des Schlickgrundes stammte.
25. *Alona quadrangularis* (O. F. Müller). Im Staton wurde die Art mehrfach von mir aufgefunden.

25 a. *Alona quadrangularis affinis* (Leydig). Im Materiale vom Schlickgrunde war die Form mehrfach vorhanden; die Weibchen trugen zumeist zwei Embryonen im Brutraume.

26. *Alona tenuicaudis* G. O. Sars. Nur im Staton war das Tierchen vorhanden.
27. *Alona intermedia* G. O. Sars. Im Staton wie auch im Plankton wurde die Art von mir aufgefunden. Der Pigmentfleck war bei den meisten Stücken kaum grösser als das Auge.
28. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer). Im Staton wurden einige Stücke von diesem winzigen Lynceiden aufgefunden.
29. *Pleuroxus trigonellus* (O. F. Müller). Im Staton der Oberfläche und mittleren Wasserschichten wurde die Art mehrfach aufgefunden.
30. *Pleuroxus aduncus* (Jurine). Im Staton, von Charadickichten abgestreift, war die Form häufig vorhanden.
31. *Chydorus globosus* Baird. Im Staton einiger Stellen des Boddens war dieser unser grösster Chydorus nicht selten vorhanden.
32. *Chyorus sphaericus* (O. F. Müller). Im Staton sowie auch im Plankton fand ich diesen häufigsten Chydorus auf; an einigen Stellen war das Tier nur selten, an anderen massenhaft vorhanden. Vom Salzgehalt des Wassers wurde sein Vorkommen scheinbar nicht beeinflusst.

32 a. *Chydorus sphaericus caelatus* Schödler. Mit Ch. sphaericus wurde diese Form zwischen Charadickichten erbeutet: nicht selten.

33. *Monospilus tenuirostris* (Fischer) = Mon. dispar G. O. Sars. Der Chitinpanzer dieser „seltenen“ Art wurde von mir massenhaft im Materiale gefunden. In dem Materiale des einen Glases fand ich auch vollständige Exemplare sehr häufig; dieses letztere Material

stammte aus der tiefsten Wasserschicht über dem Untergrunde. Das Netz hat beim Fischen wohl sicher den Boden mehrfach gestreift. Die Chitinpanzer der Stücke waren aus 1—7 Schichten zusammengesetzt; es gehörten diese Tiere also den verschiedensten Altersstufen an.

Mehrfach fand ich auch Stücke im Plankton, welches vor der Reknitzmündung und in der Mitte des Boddens gesammelt worden war; dies überraschte mich. Im Plankton vermutete ich das Tier nicht, da für das Schwimmen seine Ruderantennen zu wenig entwickelt sind. Freilich sah ich wohl manchmal Mitglieder der Gattung Candona freiwillig quer durch meine Aquarien schwimmen, aber dies sind nur kleine Wasserbehälter von höchstens 30—35 cm Durchmesser. Die schwimmenden Stücke von Monospilus werden jedoch wohl teils von der Reknitz in den Bodden hineingewirbelt worden sein, teils — die in der Mitte des grossen Boddens im Plankton vorkommenden — werden sie an den seichteren Stellen zufällig kleine Abstecher nach oben gemacht haben in dem Augenblicke, wo das Planktonnetz des grausamen Fängers die Fluten dicht über dem Schlickgrunde furchte, teils können sie aber auch durch die Ruderschläge des Bootsführers — wohl das Wahrscheinlichste! — empor gewirbelt worden sein.

Die Weibchen trugen mehrfach ein oder zwei Eier im Brutraume. Noch in keinem Gewässer der Provinz Brandenburg habe ich bis heute den Monospilus tenuirostris so häufig angetroffen. Auch fand ich in der Litteratur keine Stelle, die sein massenhaftes Auftreten irgendwo konstatierte.

Berlin, 1. Dezember 1898.

V.

Das Vorkommen von Astasia haematodes (Ehrb.) in deutschen Fischteichen.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

In seinem grossen Werke über die Infusionstierchen (S. 101 und 102) beschreibt Ehrenberg unter obigen Namen einen „blutfarbigen Aenderling", den er im Jahre 1829 auf der Reise mit Alexander v. Humboldt, als Bewohner von Wasserlachen in den Platowsky'schen Steppen (des östl. Sibiriens) massenhaft angetroffen hat. Auf Tafel VII. (Fig. 1.) des Atlanten zu jenem Werk ist das betreffende euglenenartige Wesen durch 14 verschiedene Ansichten veranschaulicht, aus denen man besser als mittels der beigegebenen Beschreibung eine Vorstellung von dem Aussehen desselben gewinnt. Darnach handelt es sich in diesen Astasien, je nach dem Contraktionszustande, in dem sie sich befinden, um mehr oder weniger langgestreckte (spindelförmige) Organismen von zinnoberrotem Colorit, die aber gelegentlich auch Kugelgestalt annehmen können. Ihr Vorderende vermag sich beträchtlich zu verlängern und nimmt sich dann wie ein kleiner zugespitzter Rüssel aus; der hintere Körperteil ist entweder vollständig abgerundet oder ebenfalls spitz zulaufend. In dieser Hinsicht herrscht eine sehr bedeutende Mannigfaltigkeit innerhalb einer grösseren Anzahl von Individuen und man sieht dann die oben angeführten Merkmale in allen Stufen der Ausbildung.

Diese eigentümlichen Wesen treten zu manchen Zeiten in staunenswerter Menge auf, sodass sie die Gewässer tief blutrot färben, in denen sie vorkommen. Nicht selten erzeugen sie auch durch ihr massenhaftes Emporsteigen ausgedehnte haut-

artige Ueberzüge auf dem Wasserspiegel, die eine rahmähnliche Consistenz besitzen. Da, wo sie sich vorübergehend zusammenschaaren und dichte Schwärme in den Teichen bilden, könnte man ihre Ansammlung mit einer Wolke vergleichen.[1])

Ich habe die in Rede stehende Flagellatenform zuerst aus Planktonfängen kennen gelernt, die in den mit No. 8 und No. 9 bezeichneten Teichen der allbekannten Forellenzüchterei zu Sandfort (bei Osnabrück) gemacht worden waren. Herr Siegfried Jaffé, der Eigentümer dieser Zuchtanstalt, hatte die Liebenswürdigkeit, mir auf mein Ansuchen wiederholt Material zuzusenden, worin jene blutfarbigen Aenderlinge enthalten waren. Das war im Juli 1896.

Ein Jahr später hörte ich von dem Auftreten zinnoberroter Infusorien in einem Karpfenteiche zu Herne (Westphalen) durch Herrn Bergrath Behrens. Letzterer schickte auch sogleich zwei grosse Flaschen voll Wasser mit, in welchen die fraglichen Wesen äusserst zahlreich vorkamen. Einzelne davon hatten die Reise gut überstanden und waren noch lebend. Ich empfing die bezügliche Sendung am 26. Juni 1897 und bei Vornahme der mikroskopischen Besichtigung erhielt ich sofort den Eindruck, dass hier gleichfalls eine durch Astasia haematodes verursachte Wasserblüte vorliege. Herr Bergrath Behrens erwähnte in seiner brieflichen Schilderung der ganzen Erscheinung auch das Vorhandensein „einer mehr oder weniger dicken roten Schicht“ auf dem betreffenden Teiche, der mit Ruhrwasser gespeist wurde. Nicht minder hatte der Genannte die interessante Wahrnehmung gemacht, dass sich die auf dem Wasser lagernde Schicht bei Eintritt der Dunkelheit oder bei düsterem Wetter grün färbe, wogegen sie unter dem Einflusse des Sonnenscheins alsbald wieder rot werde.[2])

Nach einer späteren Mitteilung des Herrn Behrens war die Menge der Astasien in Herne so gross, dass dem davon heimgesuchten Teiche grosse Wassermassen aus der Ruhr zugeführt werden mussten, um nur die oberflächliche hautartige Schicht, die aus lauter solchen Organismen bestand, wegzuschwemmen. Mit Eintritt der kühleren Jahreszeit nahm die Calamität mehr

[1]) Vergl. E. Lemmermann: Resultate einer biol. Untersuchung von Forellenteichen. Plöner Forschungsbericht. 5. Teil 1897.

[2]) Derselbe Farbenwechsel ist seinerzeit auch schon von Herrn E. Lemmermann (Vergl. Plön. Forschungsber. 5. Teil, 1897. S. 83.) beobachtet worden.

und mehr ab, bis gegen den September hin jede Spur davon verschwunden war. Auch in diesem Sommer (1898) hatten sich die Bluttierchen in demselben Teiche wieder eingestellt aber ihre Anzahl ist bei Weitem geringer gewesen, als im Vorjahre.[1])

Ich habe nun selbstredend die gute Gelegenheit, die sich in Herne hinsichtlich der Erlangung von reichlichem Beobachtungsmaterial darbot, dazu benutzt: um in Betreff der spezielleren Organisation dieser roten Flagellaten mehr Klarheit zu erlangen, als bisher darüber vorhanden war. Ehrenberg betont ausdrücklich, dass seine auf der Reise an diesen Organismen gemachten Beobachtungen „mangelhaft" seien. Eine eingehende Analyse ist aber um so notwendiger, als die vorliegende Species bei nur oberflächlicher Kenntnisnahme leicht mit Euglena sanguinea verwechselt werden kann, obgleich sie sich bei näherer Besichtigung von dieser durch eine ganze Reihe von Merkmalen unterscheidet.

Die Differenz zeigt sich schon in der allgemeinen Körpergestalt von Astasia haematodes, was übrigens auch Ehrenberg bereits konstatiert hat, indem er sagt: „die damals (1829) vielfach gezeichnete Form ist sehr abweichend von der Form der Euglena sanguinea". Letztere hat allerdings ungefähr die gleiche Grösse (100 bis 120 μ), aber kein lang ausgezogenes, sondern ein vollständig abgerundetes Vorder-Ende mit zwei lippenartigen Vorsprüngen. Dazu kommt noch der Besitz eines deutlichen Augenfleckes und der einer Geissel, das Vorhandensein eines röhrenförmigen Schlundes und Spiralstreifung der Cuticula. Von alledem gewahrt man bei Astasia haematodes nichts, und somit besteht die Aehnlichkeit zwischen dieser und Euglena sanguinea schliesslich nur in dem augenfälligen Merkmale des hochroten Aussehens, welches von der Anwesenheit eines Farbstoffes (des Haematochroms) herrührt, der an winzige Körnchen gebunden ist, die im Plasma enthalten sind und dicht gedrängt bei einander liegen. Nur im vorderen und hinteren Teile des Körpers sind diese intensiv gefärbten Körnchen bei beiden Formen spärlicher gegenwärtig. In chemischer Hinsicht verhält sich der Farbstoff von Euglena sanguinea genau so, wie der von Astasia haematodes.

Hierüber liegt eine neuere Untersuchung von Dr. F. Kut-

[1]) Laut schriftlicher Nachricht des Herrn Bergrat Behrens vom 17. November cr.

scher (Marburg) vor, auf deren Ergebnisse ich am Schlusse dieser Mitteilung noch zurückkommen werde.

Was die inneren Bauverhältnisse von Astasia haematodes anlangt, so habe ich dieselben an mit Pikrocarmin gefärbten Exemplaren (Canadabalsampräparate!) spezieller zu ermitteln gesucht. Zunächst zeigte sich, dass der für die Euglenoidinen charakteristische grosse Kern bei Astasia stets nach dem Vorder-Ende gelegen ist. Er besitzt die bekannte Bläschenform und eine ziemlich starke Membran, durch die er sich gegen das Plasma abgrenzt. Ein scharf umschriebenes Kernkörperchen befindet sich im Mittelpunkte des Nucleus, lässt aber zwischen sich und der Kernhülle noch viel freien Raum. Der ganze Kerndurchmesser beträgt 12—14 μ; derjenige des Nucleolus 6 μ.

Im Uebrigen ist die Astasia-Zelle dicht von Paramylonscheibchen erfüllt. An diesen lässt sich in den Pikrocarminpräparaten sofort eine deutliche Differenzierung erkennen, insofern bei jedem Scheibchen ein ringförmiger wulstiger Randteil, welcher ungefärbt bleibt, von einer chromophilen Mittelpartie unterschieden werden kann. Zwischen beiden Bildungen scheint ein analoges Verhältnis zu bestehen, wie zwischen einem Pyrenoid und seiner Amylum-Kapsel. Ob es sich im vorliegenden Falle um ringförmige Paramylonkörper im Sinne Bütschli's[1]) handelt, d. h. um durchbrochene Scheiben, in die ein zweiter Bestandteil eingelagert ist, wage ich nicht endgültig zu unterscheiden. Doch würde diese Deutung am Besten auf den bei Astasia haematodes sich darbietenden Befund passen. Die grösseren Paramylonscheibchen haben hier einen Durchmesser von 8 μ, die kleineren einen solchen von 4—5 μ. Nach der von Dr. F. Kutscher vorgenommenen quantitativen Bestimmung des in den Astasien eingeschlossenen Paramylons macht letzteres mindestens 50, 25% von deren Gesamtgewicht aus.

Ich habe Herrn Dr. F. Kutscher im vorigen Sommer (1897) etwa 10 Cubikcentimeter ziemlich reines Astasien-Material zum Zwecke einer genauen Analyse zur Verfügung gestellt und diese wissenschaftliche Arbeit ist dann alsbald im physiologisch-chemischen Institut der Universität Marburg zur Ausführung gekommen. Das bezügliche Material wurde seiner Zeit durch

---

[1]) Vergl. O. Bütschli: Bronn's Klassen und Ordnungen etc. II. Teil, Mastigophora. 1883—1887, S. 729.

Abtötung der Flagellaten mit schwacher Formollösung (1prozentiger) gewonnen, worauf dieselben zu Boden sanken und in dem betreffenden hohen Cylinderglase eine dicke Schicht bildeten. Diese wurde später mehrmals mit destilliertem Wasser ausgewaschen und hierauf in 50prozentigem Alkohol conserviert. So präpariert gelangten die Astasien aus dem Herner Karpfenteiche in die Hände des Dr. Kutscher. Dieser zog die Jnfusorienmasse zunächst mit siedendem absoluten Alkohol aus und erzielte hierdurch eine Lösung des Haematochroms. Der Alkohol schied, nachdem er auf dem Wasserbade allmählich concentriert worden war, bei seinem Erkalten den Farbstoff in chromatroten Krystallen von Oktaydenform aus. Dieselben wurden durch 50% Schwefelsäure blau, durch 50% Salpetersäure grün gefärbt. 12% Salzsäure vertiefte in den gelbroten alkoholischen Lösungen das Rot des Farbentones. Starke Ammoniakflüssigkeit änderte die Farbstofflösungen nicht. Es sind also dieselben Reaktionen, welche von Wittich[1]) und nachher auch von Bütschli[2]) an den aus Euglena sanguinea isolierten Haematochrom erhalten wurden, sodass an der identischen chemischen Natur desselben bei beiden hier in Frage kommenden Organismen nicht zu zweifeln ist. Dr. Kutscher untersuchte auch das Spectrum des Haematochroms von Astasia und benutzte dazu einen Spectralapparat, dessen Skala so eingestellt war, dass sich Teilstrich 50 desselben genau mit der Linie D, und 70 mit der Linie E des Spectrums deckte. Zur Untersuchung wurde eine gesättigte ätherische Lösung des Farbstoffs verwandt. Dieselbe besass die Eigenschaft, das Ende des Spectrums vollsändig auszulöschen. Die Absorbtion schnitt dann mit Teilstrich 62 in Grün ab. Zur Bildung charakteristischer Absorbtionsstreifen kam es nicht.

Ein Vergleich des Haematochrom-Spectrums mit demjenigen eines roten Bakterienfarbstoffs, (der aus einer grösseren Menge Spirillen extrahiert worden war), ergab die bemerkenswerte Thatsache, dass bei Einstellung des 50. Teilstrichs der Skala auf die Linie D, ein Absorbtionsstreifen zwischen den Teilstrichen 77—85 in Grün erschien, ein anderer zwischen Teilstrich 92—100 in Blau und ein dritter zwischen Teilstrich 115—120 gleichfalls in Blau. Hieraus geht hervor, dass das

---

[1]) Wittich: Virchows Archiv, 27. B. S. 573.
[2]) l. c. S. 733.

rote Pigment der Schwefelbakterien trotz der grossen Uebereinstimmung, die es in Betreff seiner chemischen Reaktionen mit dem Haematochrom zeigt, nicht mit letzterem identificiert werden kann, obgleich der Unterschied zunächst nur spectroskopisch demonstrierbar ist.

Herr Dr. Kutscher hat die Resultate seiner Untersuchung im 24. Bande von Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiol. Chemie (1898, 4. Heft) in einem Aufsatz veröffentlicht, welcher betitelt ist: „Beitrag zur Kenntnis der Euglena sanguinea.“ Die ganze Arbeit bezieht sich aber auf Astasia haematodes und die unzutreffende Ueberschrift ist dadurch entstanden, dass mir gerade zur Zeit der Uebergabe des Materials an Herrn Dr. Kutscher Zweifel darüber aufgestiegen waren, ob in dem Herner Falle wirklich Astasia haematodes vorliege. Diese Frage ist nachträglich aber endgültig im bejahenden Sinne von mir entschieden worden.

VI.

Das Plankton des Arendsees.

Von **Otto Zacharias** (Plön).

Der in der Altmark zwischen Salzwedel und Wittenberge befindliche Arendsee ist ein abflussloses, völlig isoliert gelegenes Süsswasserbecken von regelmässig ovaler Gestalt und einer Flächengrösse von 554 ha. Von diesem See wusste man in geologischer und geographischer Hinsicht bis vor Kurzem noch äusserst wenig. Erst durch die umfassenden, mehrere Jahre hindurch fortgesetzten Lotungsarbeiten und Temperaturmessungen des Dr. W. Halbfass (Neuhaldensleben) sind wir näher mit den zahlreichen Eigentümlichkeiten jenes Beckens bekannt geworden[1]). Bemerkenswert ist zunächst seine bedeutende absolute Tiefe, welche 49,5 m beträgt. Von den Seen Norddeutschlands, deren Grundverhältnisse durch genaue Lotungen festgestellt sind, besitzen nur 6 eine noch ansehnlichere Tiefe als der Arendsee. Nämlich 1. der Schaalsee (2200 ha) im Lauenburgischen mit 70 m, 2. der Grosse Plöner See (3028 ha) mit 60,5 m, 3. der Lansker See (1110 ha) mit 57 m, der Lycksee (409 ha) mit 55 m, beide in Ostpreussen, 5. der Weitsee (1650 ha) in Westpreussen mit 55 und 6. der Rheinische See (1785 ha) in Masuren mit 51 m.

Die mittlere Tiefe des Arendsees beläuft sich auf 29,3 m. Hinsichtlich dieser wird er von keinem See Norddeutschlands erreicht, geschweige denn übertroffen. Von den Becken der baltischen Seen-Platte, die fast ausnahmslos unregelmässig gestaltet und buchtenreich sind, unterscheidet sich der Arendsee sehr auffällig durch seine vollkommen ovale Form, welche verbürgtermassen daher rührt, dass im Jahre 822 ein starker Einbruch (Erdfall) stattfand, welcher vertiefend und abrundend auf das ganze Bereich des Beckens einwirkte. 1685 ereignete

1) W. Halbfass, Der Arendsee in der Altmark. Mitteil. des Vereins f. Erdkunde zu Halle a. S., 1896.

sich ein zweiter, aber viel kleinerer Einsturz, der sich jedoch nur auf den südlichen Uferrand erstreckte.

Der Arendsee ist übrigens in Nordwestdeutschland von der Elbe bis zum Rhein der einzige See von grösserer Tiefe. Nach den Forschungen von Dr. Halbfass dürfte seine Entstehung bis in die zweite Glacialzeit zurück zu datieren sein und mancherlei Umstände (so z. B. die in seiner unmittelbaren Nähe befindlichen Höhenzüge, die nur aus Haidesand bestehen) machen es wahrscheinlich, dass wir es im Arendsee mit einer Wasseransammlung fluviatilen Ursprungs zu thun haben, keinesfalls jedoch mit einer recenten derartigen Bildung, wie es beispielsweise die zahlreichen Havelseen sind. Der nächstgelegene See östlich vom Arendsee, auf der andern Seite der Elbe, ist der Schweriner See. Die Entfernung bis zu letzterem beträgt 80 km. Schon aus diesem Grunde ist es also nicht mehr angänglich, den Arendsee als ein Glied in der Kette von Diluvialseen aufzufassen, die sich von Ostholstein bis nach Königsberg hinzieht. Er ist vielmehr nach Genesis und Habitus als ein eigenartiges Seen-Individuum zu betrachten, dessen Besonderheit sich auch deutlich in seinen hydrobiologischen Verhältnissen wiederspiegelt.

Erfreulicher Weise kam ich durch die Gefälligkeit des Herrn Dr. Halbfass in die Lage, das Plankton des Arendsees untersuchen zu können, indem der Genannte die Liebenswürdigkeit hatte, eine Anzahl von Horizontal- und Vertikalfängen nach meinen Angaben auszuführen und zu konservieren. Diese Fänge beziehen sich auf die Monate Mai und Juni des laufenden Jahres. Ausserdem hatte Herr Privatier Rosenhauer zu Arendsee die Güte, mir auch noch mehrere im September 1896 aufgefischte Planktonproben zur Verfügung zu stellen; beiden Herren sage ich bei dieser Gelegenheit meinen verbindlichsten Dank für ihre Bemühungen.

Bei Durchmusterung des so erlangten Materials ergab sich Folgendes. Vor allem erwies sich der Arendsee als sehr crustaceenreich. Die Krebsfauna war im Plankton quantitativ vorherrschend und bestand aus *Daphnia galeata* Sars, *Diaptomus gracilis* Sars und *Cyclops strenuus* Fischer (Mai-Juni). Die Daphnien haben ohne Schalenstachel eine Grösse von 1,7 mm; der Stachel selbst ist 800 μ lang. Die Anzahl der Abdominalzähne beläuft sich auf 10—11. Die Körperlänge beträgt das $2^1/_2$ bis $3^1/_2$fache des zugespitzten, helmförmigen Kopfteils.

Einzelne Exemplare besassen ausgebildete Eiersättel (Ephippien). Zwischen den typischen Individuen der *Daphnia galeata,* die in überwiegender Menge vorhanden waren, kam auch die Varietät mit abgerundetem Kopfe (var. *obtusifrons* Sars) ziemlich häufig vor.

Diaptomus gracilis ist (vom Stirnrande bis zum Ende der Furca gemessen) 1,2 mm gross. Männchen davon kamen zahlreich vor. Die Weibchen trugen ansehnliche Eiballen. An vielen Exemplaren dieses *Diaptomus* sass eine *Rhabdostyla*-Species mit einem Stiel von 40 μ Länge. Das Zooid allein war 32 μ lang und hatte einen Durchmesser von 24 μ. In ihrem Aussehen kommt diese Art nahezu mit dem marinen *Rhabdostylon sertularium* Kent[1]) überein.

Der *Cyclops strenuus*, der im Arendsee als unzweifelhafte Planktonspecies auftritt, ist von mittlerer Grösse (1 mm lang).

In dem Material vom 15. September 1896 waren die beiden hier genannten Copepoden gleichfalls in Menge gegenwärtig; dagegen fehlte *Daphnia galeata* damals gänzlich; aber anstatt ihrer war *Hyalodaphnia Kahlbergensis* Schoedl. zahlreich vertreten.

Leptodora hyalina fand ich mehrfach, aber immer nur vereinzelt bei Durchsicht der aus dem Juni herstammenden Proben.

Von Rädertieren konstatierte ich folgende Arten: *Conochilus unicornis Polyarthra platyptera, Notholca longispina, Anuraea aculeata, Anuraea cochlearis* und *Hudsonella pygmaea* — also lauter gewöhnliche und bekannte Planktonformen. Namentlich häufig waren *Conochilus, Notholca* und *Anuraea cochlearis.*

Die Protozoen erwiesen sich — mit Ausnahme von *Ceratium hirundinella* — als spärlich im Juni-Plankton anwesend. Ich sah nur wenige Büschel von *Dinobryon sertularia* und gelegentlich ein Exemplar von *Peridinium tabulatum*; die Ceratien hingegen waren zahlreich.

Was nun schliesslich die pflanzlichen Bestandtteile des Arendsee-Planktons anbelangt, so vermisste ich bei wiederholter Durchmusterung der Mai- und Junifänge vor allem die eleganten Sternchen von *Asterionella* und die zierlichen Bänder von *Fragilaria crotonensis.* Von letzterer sah ich nur ein einziges Mal ein ganz kurzes Bandstück von 92 μ Breite. Dagegen war in den September-Fängen von 1896 die schlanke nadelförmige *Synedra*

[1]) Vgl. S. Kent, Manual of the Infusoria, 1880—82, Taf. XXXVI, Fig. 4.

delicatissima häufig zu sehen. Ich mass einige Exemplare derselben und fand sie 350—380 μ lang.

Von schwebfähigen Desmidiaceen registrierte ich einige Male *Staurastrum gracile*. Recht oft begegnete mir dagegen ein sehr gestrecktes *Closterium* mit stark verschmälerten und etwas gekrümmten Enden. Die grössten Exemplare davon erreichten 650 μ (einzelne sogar 750 μ) und waren dabei in ihrem Mittelteile 7 μ breit. Nach Ansicht des Bremer Algologen Herrn E. Lemmermann handelt es sich in dieser auffälligen Desmidiee um eine bisher nicht beobachtete Abart des *Closterium supronum* West, welche fernerhin als var. *lacustre* bezeichnet werden soll. Nach einer brieflichen Mitteilung des Herrn Lemmermann findet sich ganz dieselbe Form auch im Wakatipu, einem See Polynesiens, vor, aus welchem Planktonproben erst ganz neuerdings (durch den Bremer Zoologen Dr. Schauinsland) nach Europa gelangt sind. Ausserdem kam in gleicher Häufigkeit auch der zu den Palmellaceen gehörige *Botryococcus Brauni* vor, welcher zusammen mit der vorher erwähnten Form dem pflanzlichen Plankton des Arendsees einen charakteristischen Zug verleiht. Somit können wir für dieses Wasserbecken auf Grund einer sorgfältigen Durchsicht von Oberflächen- und Tiefenfängen das Vorkommen der nachstehend verzeichneten Planktonspecies bekunden:

Algen.

Fragilaria crotonensis (A. M. Edw.) Kitt. (ganz vereinzelt).
Synedra delicatissima W. Sm.

Botryococcus Brauni Kütz.

Staurastrum gracile Ralfs.
Closterium subpronum West, n. var. *lacustre* Lemmermann.

Protozoen.

Dinobryon sertularia Ehrb., var. *divergens* Imh.
Peridinium tabulatum Ehrb.
Ceratium hirundinella O. F. M.

Rotatorien.

Conochilus unicornis Rousselet.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Notholca longispina Kellicott.
Anuraea aculeata Ehrb.
Anuraea cochlearis Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calman).

Crustaceen.
Daphnia galeata Sars.
Daphnia galeata Sars, var. *obtusifrons* Sars.
Hyalodaphnia kahlbergensis Schoedler.
Leptodora hyalina Lilljeb.

Cyclops strenuus Fischer.
Diaptomus gracilis Sars.

Ein Blick auf diese Liste erweckt ohne weiteres den Eindruck, dass das Plankton des Arendsees nicht sehr mannigfaltig ist, obschon es sich in den genannten Monaten quantitativ ganz gut entwickelt zeigte. Bei einer ersten Durchmusterung desselben befremdete mich überhaupt gleich der Umstand, dass keine einzige der bekannten pelagischen Diatomeenspecies in bedeutenderer Menge vorzufinden war. Sollte sich der Arendsee in dieser Hinsicht, d. h. darin, dass sein Plankton überhaupt arm an Kieselalgen sei, von allen bisher untersuchten deutschen Binnenseen besonders auszeichnen? Da mir keine Fänge aus dem Juli und August vorlagen, wodurch Auskunft über die Zusammensetzung des Planktons in der heissesten Jahreszeit zu erlangen gewesen wäre, so musste ich meine Zuflucht zu einer Bodenprobe nehmen, die Herr Dr. Halbfass noch rechtzeitig mit dem Ule'schen Schlammschöpfer zu beschaffen die Güte hatte. Diese Probe musste ja eventuell die aus den oberflächlichen Wasserschichten auf den Grund herabgesunkenen Diatomeen, resp. deren leere Kieselpanzer, enthalten und somit den gewünschten Aufschluss über die im Arendsee überhaupt vorkommenden Species gewähren können.

Der eingeschlagene Weg führte auch wirklich zum Ziel.

Die mikroskopische Analyse der betreffenden Schlammproben ergab sofort die massenhafte Anwesenheit unlängst abgestorbener Exemplare von *Cyclotella comta* (Ehrb.) Kütz., var. *radiosa* Grun., einer notorischen Planktondiatomee, die wahrscheinlich im zeitigen Frühjahr das Maximum ihres Auftretens hat und später nicht mehr in den Oberflächenfängen vorkommt. Dazwischen war auch *Stephanodiscus astraea* (Ehrb.) Grun, zu konstatieren, welcher gleichfalls zu den Schwebformen gehört. Meiner Schätzung nach bestand mindestens die Hälfte aller in jener Grundprobe enthaltenen Diatomeen aus den Scheiben von *Cyclotella comta*. Die kleinsten davon hatten einen Durchmesser von 28 μ, die grössten einen solchen

von 36 μ. Ein erfahrener Diatomeenspezialist, Herr Kaufmann Hugo Reichelt in Leipzig, hat meine obige Bestimmung nachgeprüft, resp. bestätigt und sich ausserdem noch der Mühe unterzogen, die übrigen Species zu bestimmen, deren Schalen in der Schlickprobe vorfindlich waren. Es sind die folgenden:

Amphora ovalis Kütz.
„ *gracilis* Ehr.
Cocconëis pediculus Erb.
„ *placentula* Ehrb.
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.
„ *solea* (Bréb.) W. Sm.
„ *solea, form. apiculata* W. Sm.
Cymbella amphicephala Naeg.
„ *cistula* Hempr.
„ *cuspidata* Kütz.
„ *grastroides* Kütz.
„ *lanceolata* Ehrb.
Diatoma vulgare Bory.
Encyonema caespitosum Kütz.
Fragilaria capucina Desm.
„ *construens* Ehrb., mehrere Formen.
„ *mutabilis* Grun.
Gomphonema acuminatum Ehrb.
„ *constrictum* Ehrb.
Mastogloia Smithii, var. *lacustris* Grun.
Melosira crenulata Kütz.
Navicula oblonga Kütz.
„ *radiosa* Kütz.
„ *ambigua* Ehrb.
„ *amphigomphus* Ehrb.
„ *amphirhynchus* Ehrb.
„ *bacillum* Grun.
„ *bacilliformis* Grun.
„ *cuspidata* Kütz.
„ *elliptica* Kütz.
„ *humilis* Donk.
„ *limosa*, var. *gibberula*.
„ *menisculus* Schum.
„ *producta* W. Sm.
„ *trochus* Schum.
„ *scutelloides* Schum.

Epithemia argus Kütz.
„ *turgida* Kütz.
Nitzschia angustata Grun.
„ *linearis* W. Sm.
„ *sigmoidea* W. Sm.
„ *vermicularis* Hantzsch.
Pleurosigma acuminatum Grun.
„ *attenuatum* W. Sm.
Stauroneis phoenicenteron Ehrb.
Surirella biseriata Bréb.
„ *linearis*, var. *constricta* W. Sm.
Synedra ulna Ehrb.

Auffallend ist für den Arendsee das Fehlen der sonst allerwärts häufigen grossen *Pinnularia*-Arten (*nobilis*, *major* und *viridis*).

Bemerkenswert vor Allem ist aber das massenhafte Auftreten von *Cyclotella compta*, var. *radiosa* im Plankton des Arendsees. Hierdurch und durch das Zurücktreten der Melosiren unterscheidet sich letzteres in charakteristischer Weise von dem der baltischen Seen, wo gerade die Melosiren eine sehr grosse Rolle spielen, während *Cyclotella comta* darin nur vereinzelt vorzukommen pflegt. Gleichzeitig nähert sich der Arendsee mit seinem abweichenden Phytoplankton dem biologischen Typus des Bodensees, Genfer Sees und anderer weit unten im Süden gelegener Gewässer, wie z. B. auch dem des Comer Sees. In der Häufigkeit, mit welcher *Botryococcus Brauni* im Plankton des Arendsees erscheint, tritt übrigens gleichfalls eine Aehnlichkeit des letzteren mit dem Bodensee und mehreren Seen der Schweiz hervor.[1])

Noch viel frappanter aber kommt diese Aehnlichkeit zum Ausdruck, wenn wir speziell die Ceratien des Arendsees ins Auge fassen und dieselben hinsichtlich ihrer Form- und Grössenverhältnisse mit solchen aus den Seen des Südens vergleichen. Im Gegensatz zu den mehr langhörnigen und schmalen Ceratien aus den baltischen Seebecken, sind diejenigen des Arendsees kurzhörnig und gedrungen im Bau, genau so wie diejenigen aus dem Hallstätter See und Comer See, die mir in natura vorliegen. Von der Spitze des Vorderhorns bis zu derjenigen des

[1]) C. Schröter und O. Kirchner: Die Vegetation des Bodensees. Lindau i. B., 1896, S. 27.

mittleren Hinterhorns gemessen, beträgt die Länge eines *Ceratiums* aus dem Arendsee 140—160 μ. Die Breite in der Querfurchen-Gegend 68 μ. Genau dieselben Dimensionen bietet das Hallstätter *Ceratium* dar. An den Exemplaren aus dem Comer See, die denselben Habitus besitzen, sind die entsprechenden Masse 120 μ und 48 μ. Das *Ceratium* aus dem Genfer See ist etwas länger (192 μ), besitzt aber dieselbe Breite (68 μ). In einer Planktonprobe aus dem östlichen Springbrunnenbassin vor dem grossherzoglichen Schlosse in Karlsruhe (die ich Herrn Polytechniker Joh. Hasse verdanke) kommt ein *Ceratium* vor, welches 168 μ lang und 60 μ breit ist, also ebenfalls den gedrungenen Typus besitzt. Im Vergleich dazu haben die Ceratien aus dem Gr. Plöner See eine Länge von 180 μ und eine Breite von nur 48 μ. Zu manchen Zeiten kommen dort auch noch schlankere Exemplare vor.

Nach meinen Erfahrungen bei der Durchsicht von Planktonproben aus den verschiedensten Seengegenden Deutschlands, Oesterreichs, der Schweiz und Oberitaliens sind die kurzhörnigen und breitpanzerigen Ceratien ein konstantes Charakteristikum für die im Süden gelegenen Wasserbecken, so dass es auffällig ist, wenn man eine Varietät von ganz demselben Habitus nun auch im Arendsee vorfindet. Zu den übrigen Anklängen, die dieser ganz isoliert in der Altmark gelegene See bezüglich seines Planktons sowohl mit dem Bodensee, als auch mit verschiedenen Seen der Schweiz und Oberitaliens darbietet kommt nun noch die ganz überraschende Aehnlichkeit in den Ceratienformen. Wenn man die Variabilität gerade dieser Dinoflagellatenspecies aus eigener Anschauung kennt und weiss, dass fast jeder See (oder wenigstens jedes Seengebiet) seine mehr oder minder ausgeprägte Lokalform besitzt, so erscheint es um so rätselhafter, wie sich der südliche Ceratientypus im Arendsee herausbilden konnte, während in den Becken der nicht viel weiter nördlich davon gelegenen Seenplatte eine völlig andere (schlankere) Abart heimisch ist. Im Ratzeburger See ist das Extrem dieser langhörnigen und schmalen norddeutschen Ceratienvarietät (in der *forma furcoides* Lev.) zur Entwicklung gelangt.

Nachtrag.

Nach Abschluss obigen Aufsatzes erhielt ich von Herrn Privatier Rosenhauer nochmals einen Planktonfang zugesandt, der am 27. November cr. gemacht worden war. Durch den-

selben werden die mikrobiologischen Verhältnisse des Arendsees auch für den Herbst klargestellt und es zeigt sich, dass gerade zu Beginn der kalten Jahreszeit eine üppige Vegetation von pelagischen Bacillariaceen in jenem Wasserbecken zur Entfaltung kommt. Die am massenhaftesten auftretende Species ist *Asterionella gracillima*; dann folgen mit immer mehr abnehmender Häufigkeit: *Synedra delicatissima, Fragilaria crotonensis* und *Cyclotella comta*, var. *radiosa*. Von anderen Algen waren dem Plankton beigemischt: *Closterium subproneum*, var. *lacustre*, *Staurastrum gracile, Sphaerocystis Schroeteri* und *Botryococcus Brauni*. Von Dinoflagellaten sah ich nur einzelne Exemplare des *Peridinium bipes* Stein; ausserdem noch einige Dauer-Cysten von *Ceratium hirundinella*; letzteres selbst aber nicht mehr. Rädertiere gab es nur noch wenige: *Notholca longispina, Hudsonella pygmaea, Pompholyx complanata* und *Anuraea cochlearis*. Dagegen waren die Copepoden ausserordentlich zahlreich vorhanden, insbesondere *Diaptomus gracilis*, der mit *Cyclops strenuus* zusammen — wie auch schon im Sommer — die Hauptmasse des ganzen Fanges bildete. Von *Daphnia galeata* sah ich kein einziges Exemplar mehr. Nebenher machte ich übrigens noch die Beobachtung, dass in den ausgestossenen, flottierenden Kotballen der obengenannten Cruster sehr viele Cyclotellen *(C. comta*, var. *radiosa)* enthalten waren, wonach man diese scheibenförmige Bacillariacee wohl als eine bevorzugte Nahrung jener betrachten darf. Sehr viele von den Cyclotellen, die — wie wir sahen — massenhaft im Grundschlamm des Arendsees abgelagert sind, dürften gleichfalls ihren Weg durch den Darm von Spaltfusskrebsen genommen haben, ehe sie zu Boden sanken.

Eine Planktonprobe vom 10. Januar 1899 zeigte eine beträchtliche Verminderung hinsichtlich der Schwebeflora, insbesondere der Bacillariaceen, enthielt aber als neue Erscheinung in grosser Anzahl *Rhizosolenia longiseta*, deren Vorhandensein im Arendsee bis dahin nicht zu konstatieren gewesen war. In Betreff der Crustaceen liess sich kein Rückgang bemerken; sie waren nach wie vor in grosser Menge gegenwärtig und bildeten der Hauptbestandteil des Planktons.

Plön (Biol. Station). Dezember 1898.

VII.

Der Moschuspilz, ein regulärer Bestandteil des Limnoplanktons.

Von Prof. Dr. **F. Ludwig** (Greiz).

Der Moschuspilz, Cucurbitaria (Nectria) aquaeductuum (Rabenh. et Radlk.) Ludw., wurde im Winter 1862/63 von Radlkofer in einem Zuleitungsstollen der Münchener Wasserleitung aufgefunden und wegen der sichelförmig gekrümmten seitlich ansitzenden Conidien von Rabenhorst und Radlkofer Selenosporium aquaeductuum genannt (Kunst- und Gewerbeblatt für das Königreich Bayern Jan. 1863).

B. Eyferth berichtet sodann 1882 (Zur Entwicklungsgeschichte des Selenosporium aquaeductuum Rabenh. et Rdlkfr. Bot. Ztg. 40. Jahrg. No. 41 p. 691—694 Taf. VIII A) über sein Vorkommen in Gewässern um Braunschweig, wo er an den Wasserrädern der Mühlen, nicht allein an hölzernen, vertikalen, sondern auch in eisernen Turbinen, lästig wird. Der fragliche Pilz ist zwar das ganze Jahr hindurch vorhanden, am üppigsten aber wuchert er im Herbst und Winter. Er entwickelt dann einen sehr intensiven aromatischen Geruch, der aus den Turbinen so stark in die Mühlen eindringt, dass die Müller Kopfschmerzen davon bekommen. Radlkofer sah die Hauptursache der massenhaften Entwicklung in den Abgängen einer Brauerei, Eyferth schien es, dass Zuckerfabriken dafür verantwortlich zu machen seien. Eyferth fand jedoch, dass die „Wabe“, ein kleiner Fluss, der in seinem späteren Verlauf eine besonders von dem Pilze heimgesuchte Mühle treibt, an ihrem Ursprung, wo das Wasser noch keine Fabrikabgänge aufgenommen hat, bereits den Pilz enthielt und zwar lebte er dort saprophytisch in abgestorbenen Algenzellen (Cladophora).

Der Japaner Dr. med. S. Kitasato gab, da er von den Vorarbeiten Eyferths und Radlkofers nichts wusste, dem Pilz, den er aus einem Heuinfus im hygienischen Institut zu Berlin 1889 isolierte, den Namen Fusisporium moschatum. Die Kultur gelang ihm auf den allerverschiedensten Nährböden, auf Fleischwasserpeptongelatine, Agar-Agar, Brot, Kartoffelbrei, Reisbrei, in den Infusen von Erbsen, Bohnen, Linsen, Weizen, Hafer, Roggen, „ja sogar in einfachem sterilisierten Wasser". Besonders charakteristisch ist das Wachstum des Pilzes auf Brot, Reis- und Kartoffelbrei, anfangs erscheint hier ein weisses Mycel; sehr bald aber wird die Kultur rötlich und nach 5—8 Tagen ziegelrot, vielfach hahnenkammartige Erhebungen bildend. Auf allen Substraten entwickelt der Pilz einen deutlichen Moschusgeruch, der indessen je nach dem Substrat in Folge anderer dem Substrat entstammender Geruchstoffe etwas variiert. Der Riechstoff liesse sich nach Kitasato durch Alkohol ausziehen, doch konnte Kitasato einen bestimmten chemischen Körper nicht isolieren. Er beobachtete, wie seine Vorgänger nur die sichelförmigen Conidien als Fortpflanzungsorgane (Centralbl. f. Bakt. 1889, V. Bd. p. 365—369 mit 5 Figuren). Dr. med. Julius Heller fand den Pilz gleichzeitig auf einem anatomischen Präparat in der pathologischen Sammlung des jüdischen Krankenhauses in Charlottenburg (Heller, Zur Kenntnis des Moschuspilzes, Centrbl. f. Bakt. 1889, VI. Bd. p. 97—105 mit 3 Fig.) und stellte weiter seine Existenzbedingungen fest. Für seine Entwicklung ist Wasser unentbehrlich, auch kann derselbe nicht ohne Sauerstoff leben. Riechstoffbildung, wie Entwicklung des roten Farbstoffes begann erst dann, wenn die Culturen eine gewisse Höhe der Entwicklung (8—10 Tage) erreicht hatten. Eine Extraction des Riechstoffs durch Alkohol oder Schwefeläther gelang Heller nicht. Da der Pilz bei 38° abstirbt, so kann er bei Warmblütern nicht pathogen wirken, wohl aber hat Heller gezeigt, dass der Pilz unter gewissen Verhältnissen bei Kaltblütern (Fröschen, Fischen) zum Parasiten werden kann. G. von Lagerheim (Zur Kenntnis des Moschuspilzes, Fusarium aquaeductuum Lagerh. (Selenosporium aquaeductuum Rabenhorst et Radlkofer, Fusisporium moschatum Kitasato) Centrbl. f. Bakt. 1891, Bd. IX, p. 655—659 mit 6 Fig.) fand den Pilz bereits 1885 in den Nutzwässern Upsalas, als er diese durch das Plattenverfahren untersuchte. Besonders reich war der Pilz im zootomischen Institut zu Upsala entwickelt.

In dem Zinkrohr, durch welches das Wasserleitungswasser, das zuerst ein Spülbecken von Zink zu passieren hat, fliesst, bildete der Pilz grosse grauweisse Schleimmassen, welche an der Oeffnung des Rohres als lange Fetzen herunterhingen. An der Wand nahe der Oeffnung des Zinkrohres, wo es ziemlich feucht war, zeigte sich der Pilz als bleichrotes Kissen. Etwas weiter oben an der Wand, wo die Feuchtigkeit nicht so gross war, waren die Pilzkissen nicht so deutlich und hatten eine bräunliche Farbe. An den fast trockenen Teilen der Wand bildete der Pilz einen lederartigen, schwarzbraunen Ueberzug. Auch im pathologischen Institut zu Upsala kam er im Wasserleitungsrohr vor und war hier ziemlich lästig, weil jedes Trinkglas, das sich in der Nähe der Wasserleitung befand, von dem Pilz befallen wurde. 1887 beobachtete von Lagerheim auch den Pilz in Würzburg. In einem der grösseren Cafés stand im Saale eine Fontaine mit Trinkwasser. Da Wasser tröpfelte auf ein Drahtgitter, und auf diesem Gitter bildete der Pilz kleine bleiche Schleimmassen. Die Sporen keimen sehr leicht auch in destilliertem Wasser und zwar fast immer zuerst an den Enden, später erst an anderen Stellen aus. Den Moschusgeruch der Culturen fand auch von Lagerheim so stark, dass er, als er sich einen ganzen Vormittag damit beschäftigt hatte, von Unwohlsein (Erbrechen) befallen wurde, eine Extraction des Riechstoffes durch Alkohol gelang auch v. Lagerheim nicht.

Ich selbst traf den Pilz zuerst 1891 und seitdem fast jährlich — auch 1898 — in den Schleimflüssen der Bäume besonders der Linden im Fürstlichen Park zu Greiz. In dem Blutungssaft dieser Bäume bildet der Pilz einen schmutzigweisslichen bis gelblichen voluminösen Schleim von gallertigknorpeliger Konsistenz, der längs der Bäume herabläuft, von betäubendem jodoformähnlichem Geruch. Eine Reinkultur dieses Pilzes aus dem „Moschusfluss“ der Bäume auf Peptonnährgelatine entwickelte schon nach zwei Tagen einen penetranten Moschusgeruch, der sich noch steigerte, als die durch Coremiumbildung igelartig gestalteten Pilzrasen sich rötlich färbten. Später fand ich die Sichelsporen des Fusariums häufig in den verschiedensten Baumflüssen aus Deutschland und Frankreich. (Ludwig, Ueber das Vorkommen des Moschuspilzes im Saftfluss der Bäume. Zentralbl. f. Bakt. 1891, Bd. X p. 214. Die Genossenschaft der Baumflussorganismen ibid. II. Abt. II. Bd. 1896 p. 337—351. Sur les organismes des écoulements des arbres.

Revue mycol. de France 1896 no 70 et 71. 22 p., planche CLX fg. 1—18 CLXIV fg. 1—15).

Nach mir hat auch Hugo Glück den Pilz aus dem Schleimfluss einer Eiche bei Halle a. S. isoliert. Schon von Lagerheim traf an der Wand des zootomischen Institutes zu Upsala bei dem Pilz zahlreiche Anfänge von Perithecien und schloss daraus, dass derselbe zum Entwicklungskreis eines Ascomyceten (Hypomyces?) gehören dürfte. Glück gelang es, die vermutete höhere Fruchtform des Pilzes aufzufinden. Die Perithecien sind rötlich-braun, mit blossem Auge noch gut sichtbar, aus einem kugligen, mit Papillen dicht besetztem Bauchteil und einem abgesetzten Halsteil bestehend. Sie messen 202—405 μ und 135—256,5 μ. Die Schläuche zwischen langen Paraphysen sind lang (78—101 μ) und schmal (oben 5,6—8,4 μ breit) farblos, mit 8 Sporen versehen. Letztere sind 2zellig, 9—10 und 3,8—4,2, schwach rötlich-braun. Sie werden vom Ascus ausgeschleudert. (Glück, Ueber den Moschuspilz und seinen genetischen Zusammenhang mit einem Ascomyceten. Hedwigia, Bd. XXXIV 1895 H. 5 p. 254 ff.) Glück nannte den Pilz nach Entdeckung der Hauptform Nectria moschata; aus Prioritätsgründen ist aber der Pilz Nectria aquaeductuum (Rabh. et Rdlk.) Ludw. (C. f. Bakt. II. Abt. II. Bd 1896 p. 346) — oder nach O. Kuntze Rev. gen. III. II Fungi p. 460, da Nectria Fr. 1849 = Cucurbitaria S. F. Gray 1821, Cucurbitaria aquaeductuum (Rbh. et Rdlkfr.) Ludw. zu benennen.

Im November 1898 übersandte mir Herr Dr. O. Zacharias in einer Planktonprobe kleine Pilzflöckchen, welche er nach seiner Mitteilung als regelmässigen Bestandteil des Planktons im Schöhsee, Kl. Madebröckensee und Kleinen Ukleisee bei Plön seit 6—7 Jahren beobachtet hat. Die starren Mycelräschen sind reich septiert, verästelt, die Seitenäste meist spitz zulaufend und selten einzelne Sichelsporen tragend. Häufig bestehen die Flöckchen nur aus einem dickeren (in einem Fall 55 μ langen, 8 μ dicken Mittelstück — offenbar aus der kurzgekeimten Spore) mit beiderseitigen einzelnen oder doppelten starren Keimhypten (500—600 μ lang zugespitzt). Sie erinnern dann an charakteristische Schwebformen unter den Algen (Attheya etc.). Verästelung und Septierung der zarten Pilzgebilde sind so charakteristisch und mit den von mir beobachteten Mycelien des Moschuspilzes übereinstimmend, dass ich nicht anstand die Identität beider zu behaupten,

auch ehe dieselbe durch die inzwischen aufgefundenen Fusariumsporen Bestätigung gefunden hatte. Der Pilz des Moschusflusses der Bäume, der Mühlräder und Wasserleitungen, Cucurbitaria aquaeductuum, ist mithin auch ein ganz regelmässiger Bewohner unserer Seen, der neben den hübschen Schwebformen von Notholca longispina, Asterionella formosa, Volvox, Polycystis aeruginosa u. s. w. einen ziemlich häufigen Bestandteil des Limnoplanktons bildet.

Greiz, 24. November 1898.

VIII.

Ueber die Verschiedenheit der Zusammensetzung des Winterplanktons in grossen und kleinen Seen.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

Eine der auffälligsten Wahrnehmungen für Jeden, der sich mit der Biologie unserer grossen Süsswasserbecken beschäftigt, ist diese: Dass das Plankton derselben im Ablauf der Jahreszeiten wechselt und dass es im Allgemeinen während der Sommermonate (Juni bis August) nicht bloss mannigfaltiger an Arten, sondern auch quantitativ beträchtlicher ist, als im Winter. Schon gegen den Herbst hin pflegt eine erhebliche Anzahl von Species zu verschwinden und schliesslich bleibt nur ein artenarmer Rest zurück, der grösstenteils aus Crustaceen (namentlich Copepoden) und einer kleinen Anzahl von Rädertieren besteht. Die Protozoen sind darin entweder nur sehr schwach vertreten oder sie fehlen gänzlich.

Auch auf die meisten Mitglieder der planktonischen Pflanzenwelt erstreckt sich diese Reduktion (insbesondere auf Asterionella und Fragilaria crotonensis unter den Bacillariaceen), wogegen andere, z. B. die Melosiren, selbst während der kältesten und lichtärmsten Monate fortfahren, eine ziemlich üppige Vegetation zu entfalten.

Man ist hiernach berechtigt, von einer Winter- und einer Sommerformation des Planktons zu sprechen; aber man muss dabei im Sinne behalten, dass sich die erstere vorwiegend nur negativ charakterisieren lässt, d. h. durch Aufzählung der verschiedenen Species, welche sich im Gegensatz zur andern in ihr nicht vorfinden. Das eben Gesagte gilt mindestens von allen grösseren Seebecken Norddeutschlands, an denen ich

seit nunmehr 10 Jahre meine hydrobiologischen Beobachtungen angestellt habe. Besonders eingehend ist in oben erwähnter Hinsicht der Grosse Plöner See von mir studiert worden, welcher ein Areal von 3000 Hektaren einnimmt. Ueber die Zu- und Abnahme der einzelnen Planktonbestandteile in diesem Becken habe ich seinerzeit auch ziffernmässige Angaben für alle Monate des Jahres geliefert.[1])

Anders verhält es sich nun aber mit der Composition des winterlichen Plankton in kleineren Seen, etwa in solchen, die eine Flächengrösse von 8 bis 10 Hektaren und dabei keine erheblichen Tiefen besitzen. Drei derartige Wasseransammlungen befinden sich in unmittelbarer Nähe von Plön, und ich habe dieselben seit mehreren Jahren bezüglich ihres bleibenden und wechselnden Planktonbestandes genau controliert. Es sind hiemit gemeint der Edebergsee und die beiden Madebröckenseen, welche an der von Plön nach Eutin führenden Landstrasse liegen. Auf Grund meiner Befunde an diesen Gewässern habe ich zunächst eine Liste derjenigen Protozoen und Rädertiere aufgestellt, die darin jahraus jahrein auch während des Winters (d. h. vom November bis Ende Februar) angetroffen werden. Es sind die folgenden Species:

Protozoa:

* *Acanthocystis turfacea* Carter.
* *Acanthocystis Lemani* Penard.

---

* *Mallomonas acaroides* Zach.
* *Uroglena volvox* Stein
* *Dinobryon sertularia* Ehrb.
* *Dinobryon stipitatum* Stein
* *Dinobryon elongatum* Imhof
* *Peridinium tabulatum* Ehrb.
Peridinium bipes Stein.

Volvox minor Stein
* *Eudorina elegans* Ehrb.

Coleps hirtus Ehrb.
* *Dileptus trachelioides* Zach.
Stentor sp.
* *Codonella lacustris* Entz.
Bursaria truncatella O. F. M.
* *Epistylis rotans* Švec.

Rotatoria:

* *Conochilus unicornis* Rousselet
* *Floscularia mutabilis* Bolton
* *Asplanchna priodonta* Gosse
Synchaeta pectinata Ehrb.
Synchaeta tremula Ehrb.
Polyarthra platyptera Ehrb.
* *Triarthra longiseta* Ehrb.
* *Notholca longispina* Kellic.
* *Nothocla acuminata* (Ehrb.).

---

[1]) Vergl. Forschungsberichte aus der Biol. Station zu Plön, IV. Teil 1896.

Rotatoria:

* *Notholca striata* (Ehrb.)
Anuraea cochlearis Ehrb.
Anuraea aculeata Ehrb.
Brachionus angularis Gosse
Brachionus amphiceros Ehrb.
* *Hudsonella pygmaea* (Calm.)

Die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Species in obiger Liste sind solche, die zwar auch im Plöner See und anderen grossen Becken Holsteins vorkommen, daselbst aber zu Beginn der kälteren Jahreszeit immer seltener werden und spätestens Ende November vollständig als Componenten des Planktons verschwinden. Einige davon (z. B. Uroglena und die Dynobryen) verschwinden noch viel früher. In den 3 genannten (und zahlreichen anderen) kleineren Seen gehören aber ganz dieselben Arten zum perenierenden Plankton und sind während des Winters ebenso häufig zu finden wie im Sommer.

Die gleiche Erscheinung ist von Dr. R. Lauterborn sowohl in einigen Altwässern des Rheins als auch in mehreren Tümpeln und Teichen bei Ludwigshafen beobachtet worden.[1]) Auch hier bleibt eine grosse Anzahl von Arten während der Wintermonate im Plankton sichtbar, die zur selbigen Zeit in den grösseren Seebecken nicht anzutreffen sind. Die Majorität der oben von mir aufgezählten Protozoen und Rotatorien ist auch in den Lauterborn'schen Verzeichnissen vertreten, woraus hervorgeht, dass Nord- und Süddeutschland bezüglich der in kleineren Gewässern überwinternden Planktonfauna keine erheblichen Unterschiede zeigen.

Lauterborn führt aber ausserdem noch 8 Arten von planktonischen Rädertieren an, die nach seiner Wahrnehmung stets erst in der wärmeren Jahreszeit erscheinen und mit derselben auch wieder verschwinden. Zu diesen „wirklichen Sommerformen" rechnet er auf Grund seiner Erfahrungen die folgenden:

Floscularia mutabilis. Bolton.
Mastigocerca setifera Lauterborn
Schizocerca diversicornis v. Daday
Pedalion mirum Huds.
Chromogaster testudo Lauterb.
Mastigocerca capucina Wierz und Zach.

---

[1]) R. Lauterborn: Ueber die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. Biol. Centralblatt Nr. 11, Band XIV. 1894.

Gastroschiza flexilis. Jägersk. (= Bipalpus vesiculosus Wierz. und Zach.)

Pompholyx. sulcata. Huds.

Hiezu möchte ich bemerken, dass Floscularia mutabilis noch Mitte November cr. zahlreich im kleinen Ukleisee bei Plön auftrat und dass Mastigocerca capucina noch Ende Oktober mässig häufig im hiesigen Trammersee zu finden war. Hinsichtlich der übrigen Spezies stimmen aber meine Beobachtungen mit denen des süddeutschen Forschers überein. Nur Mastigocerca setifera ist von dem Vergleich auszuschliessen, weil ich diese Art hier überhaupt noch nicht zu constatieren vermochte. Wenn Lauterborn ferner hervorhebt, dass er in seinem Untersuchungsgebiete nur eine einzige ganz typische limnetische „Sommerform" kenne und als solche Ceratium hirundinella bezeichnet, so habe ich dem gegenüber als interessantes Vorkommnis die spätherbstliche Anwesenheit dieser Peridinee im Edebergsee anzuführen, aus dem ich sie am 27. November 1898 noch mehrfach in frischen, beweglichen Exemplaren mit dem Planktonnetz auffischte.

Jedenfalls wird durch unsere beiderseitigen Beobachtungen die überraschende Thatsache festgestellt, dass dieselben Species, welche in den meisten grösseren Wasserbecken bei Eintritt der kalten Jahreszeit verschwinden, in vielen kleineren fortdauern und darin ein mannigfaltig zusammengesetztes Winterplankton bilden.

An letzterem beteiligen sich aber nicht nur Tiere, sondern auch pflanzliche Wesen, insbesondere Bacillariaceen. Von letzteren treten — namentlich im Edebergsee — auch diejenigen Species zahlreich auf, welche man zur kalten Jahreszeit in den grossen Seen entweder gar nicht oder doch nur äusserst spärlich antrifft, wie z. B. Asterionella gracillima Hech., Fragilaria crotonensis Edw. und Synedra delicatissima W. Sm. Dazu kommen aber auch noch Diatoma tenue, var. elongatum und Synedra ulna, var. longissima. Wie ist nun dieses sehr verschiedene Verhalten der nämlichen Planktonspecies in grossen und kleinen Gewässern zu erklären? Welche Umstände sind es, die den genannten Algen, Protozoen und Rotatorien die permanente Ausübung ihrer Lebensfunktionen in gewissen Wasserbecken gestatten, wogegen dies, wie wir sehen, in anderen nicht der Fall ist? Auf welchen physikalischen oder chemischen

Eigenschaften der Gewässer beruht wohl dieser auffällige Unterschied? Die Temperatur kann meines Erachtens nur eine ganz sekundäre Rolle spielen und höchstens für das Auftreten der stenothermen Sommerformen von Bedeutung sein, welche zur Fristung ihrer Existenz eine bestimmt normierte Wärmemenge nötig haben. Die Unabhängigkeit der übrigen Planktonformen von diesem Faktor geht schon aus der einfachen Thatsache hervor, dass dieselben in manchen Seen während des Winters und unter dem Eise ebenso zahlreich zu finden sind, als im Hochsommer bei einer Wasserwärme von 18—20° Celsius. Wer sich einseitig nur mit den biologischen Verhältnissen von grösseren Seebecken beschäftigt hat, den werden solche Befunde, wie sie Lauterborn und ich erhalten haben, ganz fremdartig anmuten. So haben wir beide (jeder in seinem Untersuchungsgebiete) gelegentlich üppige Vegetationen von Dinobryon mitten im Winter[1]) angetroffen, wozu Apstein[2]) folgende Bemerkung macht: „Es ist eigentümlich, dass sich in den flacheren Altwässern diese Wesen länger halten als in tieferen Seen, da sie in ersteren doch tieferen Temperaturen ausgesetzt sind."

Gewohnheitsmässig kommen wir immer wieder auf die „Temperatur" zurück und meinen (nach Analogie von dem, was wir an den höheren Pflanzen und Tieren beobachtet haben), dass dieser Faktor in demselben Grade auch für die biologischen Vorgänge in der niederen Flora und Fauna massgebend sein müsse. Dies ist aber nicht der Fall, wie bald gezeigt werden soll: sondern es ist vielmehr das Licht, die stärkere oder schwächere Sonnenstrahlung, welche einen tiefgehenden Einfluss auf die Lebensökonomie der Planktonwesen ausübt — in erster Linie natürlich auf die pflanzlichen damit aber indirekt auch auf die tierischen. Ein Blick in meine Plankton-Zähltabellen,[3]) die sich auf den Grossen Plöner See beziehen, lehrt sofort, dass die exquisiten limnetischen Bacillariaceen (Asterionella und Fragil. crotonensis) die geringste Entfaltung nicht dann zeigen, wenn das Wasser am kältesten ist, sondern zu Beginn des Monats Dezember, wo die Sonne am tiefsten steht und die Tage am kürzesten sind. Zu dieser Zeit des Jahres besitzt der genannte See immer noch eine Temperatur von 4

[1]) 17. Febr. (Gr. Moorteich b. Plön.).
[2]) C. Apstein, das Süsswasserplankton, 1896. S. 149.
[3]) Plön. Forschungsber. IV. Tl. 1896. S. 28—48.

bis 5° C. Die planktonische Algenflora beharrt in dieser Quantitätsverminderung bis Mitte oder Ende Februar. Im Laufe des März macht sich aber ein ganz entschiedener Aufschwung bemerklich, obgleich die Wasserwärme dann geringer zu sein pflegt, als je vorher; nämlich 0,5 bis 0,7° C. Am 20. März 1895 waren bereits nahezu 2 Millionen Sterne von Asterionella unter dem Quadratmeter Seefläche vorhanden; am 1. April nahezu 5 Millionen und 300 000 Bänder von Fragilaria crotonensis, welche Species 10 Tage zuvor nur in der Menge von 30 000 aufrat. Und bei alledem gab das Thermometer nicht mehr wie 1° C. als Wassertemperatur an. Die mittlere Lufttemperatur betrug 8° C. Der See war also bei weitem kälter als im Dezember, wo die Verminderung der limnetischen Bacillariaceen ihren Anfang nahm. Aus diesen Angaben ist die Einflusslosigkeit der blossen Temperatur klar ersichtlich, aber ebenso unwiderleglich tritt dabei anderseits die Bedeutung des inzwischen intensiver gewordenen Sonnenlichtes hervor, welches den Algen die Zerlegung der im Wasser enthaltenen Kohlensäure nun wesentlich erleichtert. In den kurzen und trüben Tagen des Winters können die Bacillariaceen ihre Assimilationsarbeit nur unvollkommen verrichten; sie ernähren sich während dieser Zeit nur mangelhaft und sehr viele gehen in Folge dessen zu Grunde. Erklärlicher Weise werden namentlich diejenigen Species, welche nur kleine Chromatophoren besitzen, wie gerade Asterionella und Fragillaria crotonensis, am meisten zu leiden haben, wogegen die Melosiren mit ihren grösseren und zahlreicher vorhandenen Farbstoffplatten auch bei geringerer Lichtstärke ausreichend zu assimilieren vermögen, sodass sie meist noch einer beträchtlichen Vermehrung fähig werden.

Je intensiver aber das Sonnenlicht bei zunehmender Tageslänge wird, desto besser gedeihen alle Planktonbacillariaceen mit Einschluss der Melosiren, wie aus einer Zusammenstellung meiner Zählresultate ersichtlich wird, die sich auf den Monat April (1895) und den grossen Plöner See beziehen.

	Asterionella	Frag. croton.	Melosira
$^1/_4$	4838315	492725	1521930
$^{10}/_4$	6652000	338625	4003500
$^{20}/_4$	9106000	1256000	8556000

Diese Ziffern bezeichnen die Anzahl der Sterne, Bänder und Fäden, welche unter 1 qm Seefläche an den angegebenen

Tagen vorhanden waren. Die Temperatur betrug am 1. April 1° C., am 10. April 3,7° C. und am 20. April 5,8° C. Mithin war das Wasser des Gr. Plöner See's zur Zeit der oben angeführten Maximalzahlen kaum wärmer, als es gegen Ende November zu sein pflegt, zu welcher Zeit dann aber Asterionella sowohl wie Fragil. croton. stets in starker Verminderung begriffen ist. Die ansteigende Temperatur kann es demnach nicht sein, auf deren Conto die erstaunlich rasche Vermehrung der Planktonbacillariaceen zu setzen ist, sondern es scheint vielmehr die zugleich mit der Temperatur zunehmende Lichtintensität, als die Ursache der bedeutend höheren Produktivität, welche der April im Vergleich zum März und Februar aufweist, angesehen werden zu müssen. Wie stimmt nun aber hierzu das Verhalten der kleineren Seen und Teiche, in denen trotz des niedrigen Sonnenstandes im November und Dezember eine fast üppig zu nennende Produktion an Bacillariaceen und anderen pflanzlichen Planktonwesen stattfindet?

Dieser Gegensatz bleibt absolut unerklärlich, wenn wir nicht annehmen, dass die Ernährung der Schwebeflora in derartigen Wasserbecken während des Winters auf eine völlig andere Weise erfolgt, als in den grossen Seen. Denn da die Licht- und Temperaturverhältnisse, denen die Planktophyten hier wie dort ausgesetzt sind, keinen Unterschied erkennen lassen, so bleibt einzig und allein die Schlussfolgerung übrig, dass die betreffenden Species sich Nährstoffe aus dem Wasser, worin sie leben, aneignen und ganz oder zum Teil auf die schwierigerere Ernährung durch Kohlensäure verzichten. Die Möglichkeit zu einer derartigen Aufnahme von in Lösung befindlichen organischen (oder auch unorganischen) Substanzen liegt nun in den grösseren Seen bloss in einem sehr beschränkten Maasse oder überhaupt nicht vor, insofern als deren Wasser äusserst arm an solchen Substanzen und an sogenannten Nährsalzen zu sein pflegt. Von beiden vermag die chemische Analyse nur Spuren nachzuweisen. Ganz anders steht es aber in dieser Beziehung mit den kleineren Seen und den Teichbecken. Diese sind zumeist reich an organischen (d. h. stick- und kohlenstoffhaltigen) Verbindungen und bieten der gesamten in ihnen vorhanden Mikroflora eine Fülle von Nährmaterial dar. Als Hauptquelle sind die am Ufer wachsenden und alljährlich absterbenden Makrophyten (Schilf, Binsen, Riedgras etc.) anzu-

sehen, deren vermodernde Reste vom Wasser ausgelaugt werden. Dasselbe geschieht mit dem abgefallenen Laube von Bäumen und Sträuchern, die am Rande solcher Seen ihren Standort haben. Die auf den Wasserspiegel verschlagenen und dort ertrinkenden Insekten sind gleichfalls Lieferanten von gebundenem Stickstoff. Eine direkte Zufuhr von Nitraten und Nitriten erfolgt aber auch durch die atmosphärischen Niederschläge, namentlich durch Regengüsse, wenn auch nur in der geringen Menge von 0,7 Milligramm pro Liter Meteorwasser. Besitzt der betreffende See humosen Untergrund, so ist dieser gleichfalls als ein Spender von organischen Substanzen zu betrachten. Und bei alledem ist zu bedenken, dass das den kleineren Seebecken zufliessende Nährmaterial sich stets nur innerhalb einer geringen Wassermasse zu verteilen hat, wodurch dieselbe dazu geeignet wird, eine verhältnismässig grössere Organismenmenge, — vornehmlich Mikrophyten — zu producieren, als ein bei weitem mächtigeres Becken mit wenig Vorrat an Nährstoffen.

Aber Voraussetzung bei dieser weitergehenden Argumentation bleibt immer, dass den Bacillariaceen und den übrigen chromophyllführenden Algen das Vermögen innewohnt, sich zeitweise saprophitisch, d. h. von vorgebildeten Stoffen zu ernähren. Dieses Vermögen ist nun in der That, wie die ausgedehnten Versuche von Th. Bokorny[1]) gelehrt haben, bei vielen grünen Pflanzen, (höheren sowohl wie niederen) unleugbar vorhanden und insbesondere hat sich auch bei den Kieselalgen die Befähigung zu einer derartigen Lebensweise herausgestellt. Dazu stimmt auch sehr gut die Wahrnehmung des Biologen vom Bostoner Wasserwerk, Mr. George, C. Whipple, welcher fand, dass Bacillariaceen namentlich gut in solchen Wässern gedeihen, die einen hohen Härtegrad und reichlichen Stickstoffgehalt besassen.[2]) Ferner hat E. Debes[3]) die Beobachtung gemacht, dass die freien, beweglichen Arten der Bacillariaceen ein Substrat verlangen, welches mit vegetabilischem

---

[1]) Biolog. Centralblatt, XVII. Bd. 1897 No. 1 und No. 2 — Vergl. ausserdem: Th. Bokorny: Ueber die Beteiligung der chlorophyllführenden Pflanzen an der Selbstreinigung der Flüsse. Archiv f. Hygiene. XX. Bd. 1894. 2. Heft.

[2]) George C. Whipple: Some observations on the Relation of Light to the Growth of Diatoms. Journ. of the New England Water works, Vol. XI. No. 1. 1896.

[3]) E. Debes: Sammeln und Behandlung lebender Diatomeen. Zeitschr. für wiss. Mikroskopie. III. B. 1886.

Detritus, wenn auch nur in dünner Lage, bedeckt und durchsetzt ist.

Die in der Praxis der Karpfenzüchter längst übliche Teichdüngung mit der man erfahrungsgemäss den doppelten und dreifachen Ertrag an Fischfleisch erzielt, gehört auch hierher. Durch die Zufuhr von Dung zu den Gewässern wird offenbar deren Nährwert für die niedere Pflanzenwelt erheblich gesteigert und das bewirkt wieder eine stärkere Vermehrung derjenigen Mitglieder der Kleinfauna, welche hauptsächlich von Bacillariaceen und anderen Algen leben, während sie ihrerseits wieder den Fischen zur Nahrung dienen und deren natürliches Futter bilden. Josef Susta eine bedeutende Autorität auf dem Gebiete der Fischereiwirtschaft sagt mit Bezug auf die Düngungsfrage was folgt:[1]) „Den Gipfelpunkt der Produktivität pflegen die Dorfteiche zu erreichen, welche aus den einzelnen Gehöften unmittelbar mit Jauchezufluss versehen werden. In diesem Falle hat die Eigenschaft des Teichbodens nicht viel zu sagen. Ob solche Dorfteiche in guter oder schlechter Gegend liegen, der Jauchezufluss macht sie immer gut."

Es dürfte hiernach als hinlänglich erwiesen gelten, dass das reichliche Vorhandensein von gelösten Stickstoffverbindungen in einem Gewässer dessen ernährende Kraft hinsichtlich der in ihm befindlichen Mikroflora steigert und dass dieser Vorteil in erster Linie den Planktonalgen zu Gute kommen muss, welche frei im Wasser flottieren und sozusagen ganz von Nährlösung umgeben sind. Die Kohlensäure-Ernährung geht hier wahrscheinlich Hand in Hand mit einer ununterbrochenen Nahrungszuleitung auf dem Wege der Endosmose. Wenn nun im Winter Lichtmangel herrscht und die Assimilationsthätigkeit der Chromatophoren ins Stocken geräth, so bleibt den glücklicher situierten Algen, welche stickstoff- und kohlenstoffhaltige Verbindungen stets in beliebiger Menge zur Verfügung haben, die saprophytische Ernährung als naheliegende Auskunft übrig. Diese letztere hat übrigens noch den Vorteil, dass sie ganz unabhängig vom Lichte ist, und somit auch des Nachts im Gange bleibt.

Die Anwesenheit eines überaus üppigen Winterplanktons im Edebergsee und in anderen Wasserbecken erklärt sich auf

---

[1]) J. Susta: Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. 1888, S. 137 u. ff.

die angegebene Weise vollständig befriedigend, und die Laboratoriumsversuche Dr. Bokorny's erhalten durch die in der freien Natur beobachtete Thatsache, dass die gelben und grünen Algen des Planktons auch bei den schlechtesten Lichtverhältnissen ungestört zu vegetieren und sich fortzupflanzen im Stande sind, eine sehr bemerkenswerte Bestätigung.

Im Edebergsee, den ich mehrere Jahre hindurch unter Controle gehabt habe, findet während der Wintermonate so gut wie keine Abnahme des Planktons statt. Auch büsst dieses nichts von seiner Mannigfaltigkeit ein, sondern besteht aus denselben Arten, wie im Sommer. An Bacillariaceen sind selbst im November und Dezember massenhaft darin vorhanden: Asterionella, Fragilaria crotonensis, Synedra delicatissima und Diatoma tenue, var. elongatum. Dazu gesellen sich noch viele Melosira-Fäden und Rhizosolenia longiseta in grosser Häufigkeit. Ausserdem kommt noch zahlreich Coelossphaerium Kützingianum, Closterium pronum, var. longissimum, Sphaerocystis Schroeteri Chod. und Botryococcus Brauni in den Fängen vor. Diese bunte Algenflora[1]) liefert den gleichzeitig vorhandenen Rädertieren und Krebsen äusserst günstige Existenzbedingungen und bewirkt, dass die einzelnen Arten derselben mit hohen Individuenzahlen vertreten sind. An Rotatorien enthält das Winterplankton des Edebergsees folgende Species: Anuraea cochlearis, Anuraea aculeata, Notholca longispina, Synchaeta pectinata, Asplanchna priodonta, Polyarthra platyptera, Triarthra longiseta und Hudsonella pygmaea. An Krebsen hauptsächlich, Diaptomus graciloides, Daphnia galeata und Bosmina longirostris.

So wird durch die fortdauernde Anwesenheit einer planktonischen Pflanzenwelt im Edebergsee auch die Gegenwart einer ziemlich artenreichen (winterlichen) Schwebfauna ermöglicht, die in den frischen und abgestorbenen Repräsentanten jener Mikroflora stets eine Fülle von Nahrung findet. Und beides ist in letzter Jnstanz auf die wichtige Thatsache zurückzuführen, dass die mit Chromophyllplatten ausgerüsteten Algen einer Doppelnährung (Amphitrophie) fähig sind, wovon die eine (saprophytisch erfolgende) unter geeigneten äusseren Umständen vollständig oder doch zum grössten Teil an die Stelle der nur

[1]) Nur die am häufigsten vorkommenden Arten wurden hier aufgezählt. Z.

unter Beihülfe des Sonnenlichts vor sich gehenden Kohlensäureassimilation zu treten vermag. Man darf sogar aus den oben dargelegten Gründen erwarten, dass chromophyllführende Organismen gelegentlich durch äussere Umstände (z. B. durch ihre zufällige Ueberführung in Keller, Höhlen und Bergwerke) dazu veranlasst werden können, gänzlich auf die Assimilation im Licht zu verzichten und sich nur noch saprophytisch zu ernähren. Vom theoretischen Standpunkt aus ist gegen die Möglichkeit des Vorkommens von Algen mit vorwiegend oder ausschliesslich pilzartiger Ernährungsweise absolut nichts einzuwenden. Zu dieser Behauptung sind wir um so mehr berechtigt, als uns die Mycologie neuerdings mit einer Anzahl von Pilzformen bekannt gemacht hat, die in morphologischer Hinsicht noch so lebhaft an gewisse Algengattungen erinnern, dass man nicht umhin kann, anzunehmen, es bestehe ein direkter genetischer Zusammenhang zwischen letzteren und ersteren. Prof. F. Ludwig (Greiz) bezeichnet jene eigenartigen Pilze deshalb als „Caenomyceten“ und zählt zu ihnen Vertreter der Genera Eomyces, Prototheka und Leucocystis.

So hat uns also die vergleichende Planktonforschung auf Fragen von ganz allgemeiner Bedeutung geführt, welche die Interessen der verschiedensten Wissenschaftsgebiete berühren. Es ist zu hoffen, dass nun auch diejenigen von der Erspriesslichkeit limnobiologischer Arbeiten überzeugt werden, die bisher zu einer Unterschätzung derselben geneigt waren.

IX.

Zur Amphitropie der Algen.

Von Prof. Dr. **F. Ludwig** (Greiz).

Zu vorstehendem Aufsatz, der mir eine sehr plausible Lösung der Frage nach dem verschiedenen Verhalten des limnetischen Planktons in grösseren und kleineren Wasserbecken (Seen und Teichen) zu geben scheint, möchte ich, durch meinen Freund Dr. Zacharias angeregt, noch folgende Bemerkungen machen. Beyerinck, dem es zuerst gelungen ist, Algen auf künstlichem festen Nährboden zu züchten, hat nachgewiesen, dass gewisse Algenspecies z. B. die mit Hydra, Spongien und anderen Coelenteraten, mit Protozoën, Echinodermen, Bryozoën und verschiedenen Würmern in Symbiose lebenden niederen Algen, zu ihrer Ernährung ganz bestimmter Stickstoffquellen etc. benötigt sind, die ihnen die Tierkörper liefern. Auch unter den freilebenden Algen giebt es nach ihm Peptonmikroben, Peptonkohlenstoffmikroben etc., wie unter den Bakterien. So sind z. B. Chlorella vulgaris, Ch. infusionum, Scenedesmus acutus (dessen spitze Zellen bei hohem Nährgehalt der Gelatine sich abrunden und auch bei den Tochterzellen kuglig bleiben), Chlorosphaera limicola (die auch in den Gelatinekulturen Schwärmsporen bildet, wie die mir von Beyerinck zugesandten Kulturen zeigen) Peptonkohlenstoffmikroben, d. h. sie haben als Stickstoffquelle ein Pepton, als Kohlenstoffquelle freie Kohlensäure oder bei deren Mangel eine Zuckerart etc. nötig. Gewisse Pilze können dabei mit ihnen in Symbiose treten und sie in ihrer saprophytischen Ernährung fördern. So fand Beyerinck bei seinen Experimenten mit den Hydra-Chlorellen, deren Kulturen durch andere Bakterien bald beeinträchtigt und zerstört wurden, dass sie mit Bacterium fabaceum in ein Verhältnis gegenseitiger Förderung treten, nämlich da, wo Eiweisskörper oder Gelatine in der Nahrung gegenwärtig sind und das eiweisszerlegende Enzym dieses Spaltpilzes zur Wirkung gelangt. Bei der Einwirkung des Trypsins

entstehen zwei Peptonarten. Aller Wahrscheinlichkeit nach kommt hiervon die eine Art den Bakterien zugute, während die andere oder beide Arten von Peptonen für die grünen Algen assimilierbar sind (vgl. auch mein Lehrbuch d. nied. Kryptogamen. Stuttgart, Enke, p. 634 ff.). Auch die neueren Untersuchungen Beyerinck's über Pleurococcus vulgaris (Centralbl. f. Bakteriologie etc. II. Abt. IV. Bd. 1. Nov. 1898 p. 785) sind zu beachten. Nach vielen vergeblichen Bemühungen gelang ihm auch die Reinkultur dieser Alge. Agar-Agar wurde, nachdem es durch langes Auslaugen von löslichen organischen Substanzen befreit war, zu 2% gelöst mit 100 destill. Wasser, 0,05 Ammonnitrat, 0,02 Kaliumphosphat, 0,02 Magnesiumsulfat, 0,01 Calciumchlorid. In Plattenkulturen hieraus kultivierte er die Alge seit 1896 fortgesetzt. Als die Reinkultur eben gelungen war, wurde versucht, den Pleurococcus auch auf Würzegelatine und Fleischwassergelatine überzuimpfen, worauf Beyerinck seit Jahren seine anderen Grünalgenkulturen fortzüchtete, aber ohne allen Erfolg. Erst später gelang der Versuch allmählich und, nachdem sich die Algen an die organischen Körper gewöhnt hatten, gelangen Ueberimpfungen leicht und es fand ein ergiebigeres Wachstum statt, als auf dem Agar, auf dem die Alge anfänglich dem Einfluss gelöster organischer Körper entzogen werden musste. Ein gleiches Verhalten (anfängliche Schädigung durch gelöste organische Körper und später lebhafte Vermehrung auf denselben) zeigte auch eine andere Grünalge, die A. van Delden im Delfter Laboratorium züchtete. Auf den organischen Nährboden wurden die sämtlichen von Beyerinck reingezüchteten Algen (Cystococcus humicola, Stichococcus bacillaris, Stichococcus major, Chlorella vulgaris, Scenedesmus acutus, Chlorosphaera humicola etc.) gänzlich unabhängig vom Licht und erzeugten auch in absoluter Dunkelheit massenhaft tiefgrünes Algenmaterial. Im Lichte waren solche Kulturen wieder imstande sich anorganisch zu ernähren und Kohlensäure zu assimilieren. Es gelang, sie entweder als Saprophyten oder als Autophyten zu kultivieren. Erschienen die Chromatophoren bei dem saprophytischen Leben auch noch grün, so waren sie doch immer stark gekörnt und undeutlich abgegrenzt gegen das Protoplasma, während sie bei autophytischer Ernährung glänzend und sehr scharf begrenzt sind.

Krüger ist es gelungen, bei anhaltender saprophytischer

Ernährung die Chlorella protothecoides zur völligen Einbusse der Chlorophyllfunktion zu bringen, so dass sich dieselbe von der mit ihr im Schleimfluss der Bäume vorkommenden stets farblosen (in den Kulturen weissen) Prototheca Zopfii in keiner Weise unterscheidet.

Ich habe sodann gezeigt, dass in den Pilzflüssen der Bäume bei einer ganzen Reihe von Algen eine stete Abnahme der Chlorophyllfunktion und der Chromatophorenbildung stattfindet, selbst bei gewissen Bacillariaceen, wie Navicula borealis Ehrb., N. Seminulum Grun., und dass daneben typisch farblose Organismen vorkommen, die nie mehr Chromatophoren bilden, aber in jeder Hinsicht morphologisch und entwicklungsgeschichtlich den Algen gleichen — in der saprophytischen Ernährung zu Pilzen gewordene Algen. Ich habe diese direkt den Algen entsprossenen Pilzformen in die Gruppe der *Caenomyceten* (Centrbl. f. Bach. II. Abt. II. Bd. p. 337 ff.) zusammengefasst. Es gehören zu ihnen z. B. Eomyces Crieanus Ludw., Leucocystis Criei Ludw., von denen ersterer eine Parallelform der Protococcoiden letzterer die einer Gloeocapsa darstellt, ferner Prototheca Zopfii, P. moriformis Krüger — Parallelformen der Chlorella protothecoides Krüger etc. Krüger fand letztere in Schleimflüssen von Linden und Ulmen bei Halle, ich (gleichfalls zusammen die beiden Protothecaarten und Chlorella protothecoides) an einer Kastanie im Greizer Park und in Baumflüssen aus Frankreich. Die Kultur einer farblosen Varietät der Alge Chlorella protothecoides aus der grünen Chlorella und die Beobachtung der Abnahme der Chlorophyllbildung anderer typischer Algen beweisen nur, dass auch diese Pilzformen aus Algen entstanden sind und es sollte mich, wie ich schon früher ausgesprochen habe, nicht wundern, wenn in den Baumflüssen oder in dunklen Höhlen etc. bei saprophytischer Ernährung eines Tages auch den Bacillarieen entsprechende Caenomycetenformen aufgefunden würden. Die Umwandlung grüner Algen in Pilze hat auch Hansgirg in Kellern und Höhlen konstatiert; seine Arten Mycacanthococcus cellaris, Ascococcus cellaris, wie auch Leucocystis cellaris etc. gehören sicher hierher. Auch eine Prototheca sp. fand ich in einem Greizer Felsenkeller. Vielleicht fördert das Planktonnetz aus den kleineren, an organischen Substanzen reicheren Wasserbecken eine Anzahl weiterer Caenomyceten zu Tage.

X.

Zur Kenntnis des Planktons sächsischer Fischteiche.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

Mit 2 Fig. im Texte.

Im Juni des vorigen Jahres (1898) hatte ich Gelegenheit, eine grössere Anzahl von Teichbecken im Königreiche Sachsen zu untersuchen. Davon zeichneten sich mehrere durch ein recht artenreiches und auch quantitativ beträchtliches Plankton aus. Diese Wahrnehmung veranlasste mich, die betreffenden Gewässer genauer zu durchforschen und über die in jedem derselben vorgefundene Constellation von tierischen und pflanzlichen Schwebewesen ein kleines Protokoll aufzunehmen. Auf diese Weise entstanden die nachstehend publicierten Artenverzeichnisse, durch welche meine früheren Feststellungen hinsichtlich der Composition des Teichplanktons[1]) nach den verschiedensten Richtungen hin vervollständigt werden.

I. Karpfenteiche von Zschorna b. Radeburg.

A. Querdammteich.

(Grösse: 1,4 Hektar. Tiefe: 0,75 m.)

Algen.[2])

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex Meyen, var. clathratum A. Br.
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Sphaerocystis Schroeteri Chodat.

---

[1]) Cf. O. Zacharias: Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer. Plön. Forschungsber. 6. Teil. Abteil. II., 1898. S. 89 bis S. 137.

[2]) Es sind hier nur die bekanntesten und augenfälligsten Vertreter der Schwebflora von mir berücksichtigt worden. Ausführlicheres über das pflanzliche Plankton der sächs. Fischteiche bringt der algologische Spezialbericht des Herrn E. Lemmermann im XI. Kapitel. Z.

Melosira-Fäden.
Asterionella gracillima Heib.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Anabaena spiroides Klebahn.

Protozoen:

Mallomonas acaroides Zach.
Dinobryon sertularia Ehrb.
Dinobryon elongatum Imhof.
Uroglena volvox Ehrb.
Actinoglena klebsiana Zach.[1])
Gymnodinium palustre Schilling.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Eudorina elegans Ehrb.
Epistylis rotans Švec.[2])

Rädertiere:

Floscularia mutabilis Bolton.
Conochilus unicornis Rousselet.
Asplanchna priodonta Gosse.
Asplanchna Brightwelli Gosse.
Asplanchna Herricki de Guerne.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calman).
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.
Chromogaster testudo Lauterb.
Mastigocerca capucina Wierz. et. Zach.
Mastigocerca hamata Zach.
Brachionus angularis Gosse.
Anuraea stipitata Ehrb.
Anuraea tecta Gosse.
Pedalion mirum Hudson.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Holopedium gibberum Zaddach.
Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina O. F. M.

---

[1]) Cf. Plöner Forschungsber. 5. Teil, 1897. S. 5 Taf. I.

[2]) Fr. Švec: Beiträge zur Kenntnis der Infusorien Böhmens, 1897. Taf. II, Fig. 18 und 19.

Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Diaptomus gracilis Sars.

Das Plankton dieses Teiches enthielt auch viele Hydrachniden[1]), insbesondere zahlreiche Exemplare von Curvipes rufus Koch, Piona ornata Koch und Arrenurus globator O.F.M.

B. Wallgraben.

Dieser umgiebt das altertümliche Schloss Zschorna auf allen Seiten und besitzt eine Breite von 5—6 m bei einer Tiefe von höchstens 0,5 m. Das Wasser derselben zeigte eine grünlich-gelbe Färbung und erwies sich als äusserst planktonreich. Es kamen folgende Formen darin vor:

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.).
Melosira granulata Ralfs.
Melosira varians Ag.
Asterionella gracillima Heib.
Anabaena macrospora, var. crassa Kleb.
Anabaena spiroides Kleb.
Polycystis aeruginosa Kütz. (= Clathrocystis aeruginosa Henfr.)

Protozoen:

Mallomonas acaroides Zach.
Dinobryon sertularia Ehrb.
Dinobryon elongatum Imhof.
Uroglena volvox Ehrb.
Actinoglena klebsiana Zach.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Eudorina elegans Ehrb.
Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Asplanchna priodonta Gosse.
Conochilus volvox Ehrb.
Synchaeta pectinata Ehrb.

---

[1]) Sämtliche auf dieser Excursion erbeutete Wassermilben hat Herr Dr. R. Piersig (Annaberg) zu bestimmen die Güte gehabt. Z.

Polyarthra platyptera Ehrb.
Anuraea stipitata Ehrb.
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb. (die meisten Exemplare von 12 mm Länge.)
Holopedium gibberum Zaddach.
Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina O. F. M.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Diaptomus gracilis Sars.
Cyclops (mehrere Species).

Derselbe Wallgraben lieferte ausserdem noch folgende Species von Wassermilben: Curvipes nodatus O. F. M., C. rufus Koch, C. rotundus Kramer, Acercus triangularis Piersig, Limnesia maculata O. F. M., L. histrionica Herm., Frontipoda musculus O. F. M., Mideopsis orbicularis O. F. M., Arrenurus globator O. F. M. und Hydrachna inermis Piersig.

C. Der Grossteich.

(Grösse: 65 Hektar. Tiefe: 3—4 m.)

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.).
Pediastrum duplex Meyen, var. clathratum A. Br.
Pediastrum Tetras (Ehrb.)
Scenedesmus quadricauda (Turp.)
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Sphaerocystis Schroeteri Chodat.
Staurastrum gracile Ralfs.
Asterionella gracillima Heib.
Melosira-Fäden.
Tabellaria fenestrata Kütz.
Tabellaria flocculosa Kütz.
Merismopedium glaucum Näg.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Anabaena flos aquae (Lyngb.)

Protozoen:

Dinobryon sertularia Ehrb.
Actinoglena Klebsiana Zach.

Ceratium hirundinella O. F. M.
Eudorina elegans Ehrb.
Epistylis rotans Švec.
Codonella lacustris Entz.

Rädertiere:

Conochilus unicornis Rousselet.
Synchaeta pectinata Ehrb.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Brachionus Bakeri Ehrb.
Anuraea cochlearis Gosse.
Hudsonella pygmaea (Calm.)
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina O. F. M.
Daphnia galeata Sars.
Daphnia galeata, var. oxycephala Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Cyclops sp.

Aus dem Zschornaer Grossteiche fischte ich auch eine sehr zierliche Desmidiacee in Gestalt einer neuen Varietät von Micrasterias americana (Ehrb.) Kütz. Wegen ihres reichlichen Stachelbesatzes habe ich derselben den Namen „hispida“ gegeben. Sie ist ein vollkommen symmetrisches Gebilde mit flügelartigen Seitenzacken (Fig. 1), welches bei einem Breitedurchmesser von 180 μ eine Länge von 200 μ besitzt.

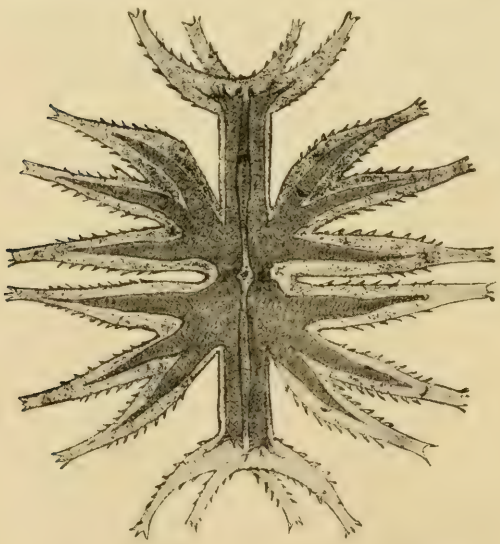


Fig. I. Micrasterias americana, nov. var. hispida.

In Zschorna untersuchte ich noch eine

ganze Reihe von anderen Fischgewässern, fand aber deren Plankton nicht entfernt so mannigfaltig an Arten, als dasjenige der vorgenannten beiden Teiche und des Wallgrabens. Diese weniger ergiebigen Fundstätten waren der Drescherteich, Wesselteich, Humpelteich, Flutteich, Mittelteich und Brettmühlenteich.

II. Karpfenteiche von Baselitz bei Kamenz.

A. Grossteich.

(110 Hektar.)

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Pediastrum duplex, var. reticulatum Lagerh.
Pediastrum tetras (Ehrb.)
Scenedesmus quadricauda (Turp.)
Scenedesmus obliquus (Turp.)
Scenedesmus opoliensis Richt.
Golenkinia radiata Chodat.
Acanthosphaera Zachariasi Lemm.
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Oocystis sp.
Sphaerocystis Schroeteri Chodat.
Botryococcus Brauni Kütz.
Rhaphidium polymorphum Fres.
Staurastrum paradoxum Meyen, var. chaetocearis B. Schröd.
Melosira crenulata Kütz.
Melosira varians Ag.
Synedra acus Kütz.
Synedra acus, var. delicatissima (W. Sm.)
Asterionella gracillima Heib.
Fragilaria capucina Desm.
Tabellaria fenestrata Kütz.
Tabellaria flocculosa Kütz.
Rhizosolenia eriensis H. Sm.
Rhizosolenia longiseta Zach., var. stagnalis.
Anabaena flos aquae (Lyngb.)
Merismopedium glaucum Näg.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Clathrocystis aeruginosa Henfr.

Protozoen:

Difflugia hydrostatica Zach.[1])
Mallomonas acaroides Zach.
Dinobryon stipitatum Stein.
Dinobryon thyrsoideum Chodat.[2])
Uroglena volvox Ehrb.
Synura uvella Ehrb.
Peridinium minimum Schilling.
Peridinium tabulatum Ehrb.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Ceratium cornutum Ehrb.
Colacium vesiculosum Ehrb. (auf Cyclops sp.)
Colacium arbuscula Stein (auf Rädertieren).
Eudorina elegans Ehrb.
Volvox aureus Ehrenb.
Codonella lacustris Entz.
Epistylis rotans Švec.

Rädertiere:

Floscularia mutabilis Bolton.
Conochilus unicornis Rouss.
Asplanchna Brightwelli Gosse.
Asplanchna Herricki de Guerne
Synchaeta pectinata Ehrb.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Polyarthra platyptera, var. euryptera Wierz.
Triarthra longiseta Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calm.)
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.
Bipalpus lynceus (Ehrb.)
Mastigocerca hamata Zach.
Mastigocerca capucina Wierz. et Zach.
Brachionus angularis Gosse.
Brachionus Bakeri Ehrb.
Brachionus urceolaris Ehrb.
Schizocerca diversicornis Daday.
Schizocerca diversicornis, var. homoceros Daday.

---

[1]) Vergl. Plön. Forschungsber. 5. Teil, 1897. S. 3 und Taf. I.

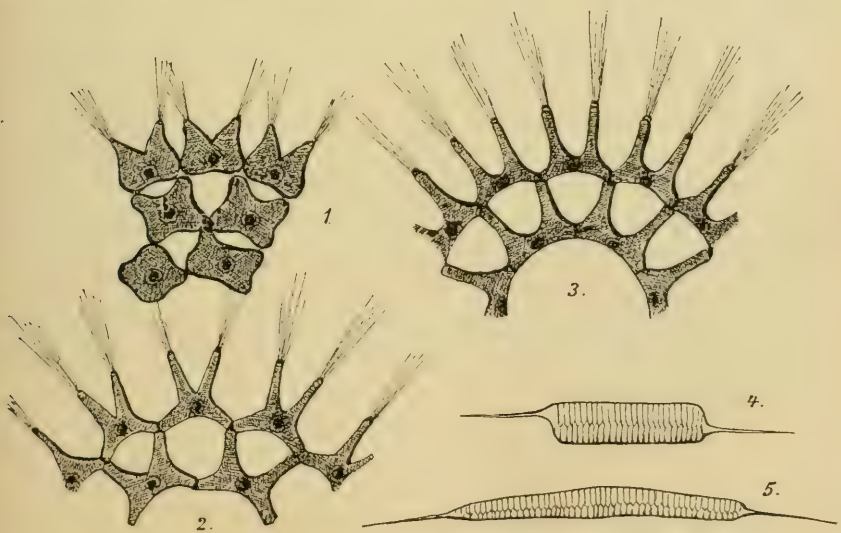
[2]) R. Chodat: Etudes de Biologie lacustre I, 1898. (Bulletin de l'Herbier Boissier, Tom. V); S. 307.

Anuraea cochlearis Gosse.
Anuraea tecta Gosse.
Anuraea aculeata Ehrb.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Holopedium gibberum Zadd.
Hyalodaphnia kahlbergensis Schödl.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Pleuroxus nanus Baird (vereinzelt).
Cyclops sp.

Im pflanzlichen Plankton dieses Teiches habe ich einige wissenschaftlich interessante Funde gemacht. Dieselben betreffen zunächst die Algengattung Pediastrum. Ich entdeckte nämlich an den Coenobien von Ped. duplex Meyen und dessen beiden Varietäten (clathratum und reticulatum) das Vorhandensein von Borstenbüscheln, die von den Fortsätzen der Randzellen dieser scheibenförmigen Gebilde ausgehen. Ich zählte 5—6 starre Fäden in jedem solchen Büschel. Da, wo sich letztere



Figur II.

1. *Pediastrum duplex.*
2. *Pediastrum duplex, var. clathratum.*
3. *Pediastr. duplex, var. reticulatum.*
4. *Rhizosolenia eriensis.*
5. *Rhizosolenia longiseta, var. stagnalis.*

dem Zellfortsatz angliedern, befindet sich eine knöpfchenartige Verdickung, welche bei den oben genannten Varietäten deutlicher zu erkennen ist, als bei Ped. duplex selbst (Vergl. Fig. II: 1, 2 und 3.). An frischen Präparaten, wo die Borstenbüschel von Wasser benetzt sind, treten dieselben überhaupt nicht hervor. Erst dann, wenn man Planktonproben auf dem Objektträger eintrocknen lässt, erscheinen sie dem Beobachter in voller Schärfe. Ohne Zweifel ist auch schon Prof. C. Schröter in Zürich auf dem Wege gewesen, diese eigentümlichen Schwebapparate der Pediastren zu entdecken, denn derselbe bildet in seiner bekannten Abhandlung über das Phytoplankton (1896) ein Coenobium von Ped. clathratum ab, dessen Randzellen gleichfalls mit borstenähnlichen Anhängseln ausgestattet sind. Aber Schröter zeichnet keine Büschel, sondern nur dünne, stachelartige Ausläufer, von denen stets nur ein einziger auf jedem der beiden Randzellenfortsätze steht. Eine nähere Beschreibung derselben vermisst man in der betreffenden Publikation. Nach meinen Wahrnehmungen an zahlreichen Coenobien des Baselitzer Grossteichs sind jene Borstenbüschel 15 bis 20 μ lang und schon bei Pediastrumscheiben von nur 70 μ Durchmesser zu beobachten. Herr Dr. M. Marsson (Berlin) hat neuerdings (Oktober 1898) die gleichen Schwebapparate auch an den Pediastren des Halensees vorgefunden, wie er mir mitzuteilen die Güte hatte.

Ebenso überraschend wie die Auffindung von borstentragenden Pediastren ist diejenige von Rhizosolenia eriensis H. Sm. in jenem Teiche. Diese planktonische Bacillariacee (Fig II: 4) war bis vor Kurzem nur aus einigen grossen nordamerikanischen Wasserbecken, sowie aus dem Comer und Genfer See bekannt.

An 10 aufgetrockneten Exemplaren, die ich der Messung unterzog, waren folgende Grössenverhältnisse zu konstatieren:

Länge der Zelle:	Breite derselben:	Borstenlänge:
I. 64 μ	8 μ	20 μ
II. 40 „	6 „	24 „
III. 42 „	8 „	28 „
IV. 60 „	10 „	24 „
V. 48 „	8 „	28 „
VI. 44 „	6 „	32 „
VII. 40 „	8 „	40 „
VIII. 64 „	8 „	28 „

Länge der Zelle:	Breite derselben:	Borstenlänge:
IX. 42 μ	10 μ	34 μ
X. 30 „	6 „	32 „

Fast um dieselbe Zeit (Juni 1898) entdeckte der schlesische Algologe Bruno Schröder die Anwesenheit von Rhizosolenia eriensis im Wilhelminenhütten-Teiche zu Tillowitz. Die dort aufgefundenen Exemplare besassen nachstehend verzeichnete Dimensionen[1]):

Länge der Zelle:	Breite derselben:	Borstenlänge:
I. 30 μ	15,3 μ	22,9 μ
II. 33,2 „	9,4 „	23,9 „
III. 35,7 „	11,9 „	22,1 „
IV. 42,5 „	13,9 „	20,4 u. 25,5 „
V. 48,6 „	10,8 „	20,6 „
VI. 49,3 „	13,6 „	18,7 u. 22,1 „
VII. 57,8 „	11,9 „	20,4 „

Die sächsische Rhizosolenia eriensis ist somit etwas länger und schmäler als die in Oberschlesien vorkommende. Letztere besitzt überdies noch eine etwas geringere Borstenlänge.

Im Baselitzer Grossteiche fand ich auch noch eine zweite Rhizosolenia, von der ich in Fig. II: 5 eine Skizze geliefert habe. Die Frustel derselben ist leicht gekrümmt und 100 bis 120 μ lang, bei einer Breite von 8 bis 12 μ. Die Länge der Borsten beträgt 40 μ. In ihrem ganzen Habitus bekundet diese neue Form eine nahe Verwandschaft mit Rhizosolenia longiseta, insofern sie sich von dieser hauptsächlich nur durch die etwas gebogene Gestalt, die schärfer ausgeprägte Panzerzeichnung und die bedeutend kürzeren Schwebborsten unterscheidet. Meiner Schätzung nach reichen diese Merkmale nicht aus, um damit die Aufstellung einer neuen Species zu rechtfertigen. Ich ziehe deshalb die fragliche Bacillariacee vorläufig zu Rhizosolenia longiteta und betrachte sie als eine Varietät von dieser letzteren. Vereinzelt kamen besonders grosse Exemplare von 136 μ vor; an diesen hatten die Borsten eine Länge von 52 μ.

Bei einer Abfischung des dicht mit Schilf bewachsenen Uferrandes im südlichen Teile desselben Teichs ergab sich noch folgende Ausbeute an Hydrachniden:

---

[1]) B. Schröder: Planktolog. Mitteilungen. Biol. Centralblatt, Nr. 14, 1898.

Atax crassipes O. F. M.
Curvipes nodatus O. F. M.
— longipalpis Kendrowsky.
— rufus Koch.
— rotundus Kramer.
Hygrobates longipalpis Herm.
Limnesia maculata O. F. M.
Arrenurus globator O. F. M.
— Neumani Piersig.
Limnochares holosericeus Latr.

B. Der Hofeteich.

(12 Hektar.)

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Scenedesmus quadricauda (Turp.)
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Botryococcus Brauni Kütz.
Sphaerocystis Schroeteri Chod.
Asterionella gracillima Heib. (meist vierstrahlig).
Synedra ulna Ehrb.
Anabaena flos aquae (Lyngb.)
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Clathrocystis aeruginosa Henfr. (als Wasserblüte).
Microcystis sp.

Protzoen:

Difflugia hydrostatica Zach.
Mallomonas acaroides Zach.
Dinobryon stipitatum Stein.
Uroglena volvox Ehrb.
Synura uvella Ehrb.
Peridinium tabulatum Ehrb.
Ceratium hirundinella O. F. M.

Rädertiere:

Floscularia sp.
Asplanchna Brightwelli Gosse.

Asplanchna Herricki de Guerne.
Polyarthra platyptera Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calm.)
Mastigocerca hamata Zach.
Brachionus angularis Gosse.
Brachionus urceolaris Ehrb.
Anuraea cochlearis Gosse.
Anuraea tecta Gosse.
Anuraea hypelasma Gosse.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina O. F. M., var. cavifrons Sars.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Chydorus sphaericus O. F. M.
Cyclops strenuus Fischer.
Cyclops sp.
Diaptomus gracilis Sars.

In Fängen, die ganz dicht am Ufer gemacht worden waren, konnten ausser den oben aufgeführten noch folgende Krustaceenspecies constatiert werden: Scapholeberis mucronata O. F. M., Sida crystallina O. F. M., Eurycercus lamellatus O. F. M., Pleuroxus glaber Schoedl. und Pleuroxus truncatus O. F. M.

Dieselben Fänge ergaben auch viele Hydrachniden, wie z. B.:

Cochleophorus spinipes O. F. M.
Curvipes conglobatus Koch.
— rotundus Kramer.
— nodatus O. F. M.
Hydrochoreutes Krameri Piersig.
Acercus triangularis Piersig.
Limnetia maculata O. F. M.
— histrionica Herm.
— undulata O. F. M.
Oxus strigatus O. F. M.
Arrenurus sinuator O. F. M.
und Arrenurus globator O. F. M.

C. Die beiden Sandteiche.

(35 Hektar.)

I. Vorderer Sandteich.

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Scenedesmus quadricauda (Turp.)
Atheya Zachariasi Brun.
Rhizosolenia eriensis H. Sm.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Clathrocystis aeruginosa Henfr. (ganz vereinzelt)

Protozoen:

Difflugia hydrostatica Zach.
Dinobryon sertularia Ehrb.
Uroglena volvox Ehrb.
Actinoglena klebsiana Zach.
Ceratium cornutum Ehrb.
Epistylis rotans Švec.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Cyclops sp. und viele Nauplien derselben.

II. Hinterer Sandteich.

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Scenedesmus opoliensis Richter
Asterionella gracillima Heib.
Rhizosolenia longiseta, var. stagnalis Zach.

Protozoen:

Difflugia hydrostatica Zach.
Actinoglena klebsiana Zach.
Ceratium cornutum (Ehrb.)
Pandorina morum Ehrb.

Rädertiere:

Asplanchna priodonta Gosse.
Asplanchna Herricki de Guerne.

Polyarthra platyptera Ehrb.
Polyarthra platyptera, var. euryptera Wierz.
Triarthra longiseta Ehrb.
Synchaeta pectinata Ehrb.
Hudsonella pygmaea (Calm.)
Mastigocerca hamata Zach.
Mastigocerca capucina Wierz. et Zach.
Anuraea cochlearis Gosse.
Brachionus angularis Gosse.
Schizocerca diversicornis Daday.
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.
Bipalpus lynceus (Ehrb.)
Pedalion mirum Hudson.

Krebse:

Leptodora hyalina Lilljeb.
Holopedium gibberum Zadd.
Daphnella brachyura Liév.
Bosmina longirostris O. F. M.
Cyclops strenuus Fischer.
Cyclos sp. (mehrere) und deren Nauplien.

Im Plankton der beiden Sandteiche waren auch Mückenlarven (Corethra) sehr zahlreich vertreten.

Von den im Umkreise des Dorfes Baselitz gelegenen Teichen untersuchte ich noch den Miertschteich, die Grasteiche, die Istrichteiche, den Grossteich bei Milstrich und den sogenannten Liesketeich. Das Plankton aller dieser Becken enthielt aber nur wenig Arten, sodass keine Veranlassung dazu vorliegt, es spezieller zu charakterisieren. —

Nach Abschluss meiner Forschungen in Baselitz kam ich über Kamenz nach Pulsnitz. Dort machte ich bei kurzem Aufenthalt einige Planktonfänge im Schlossteiche. Als ich das eilig aufgefischte Material später durchmusterte, fand ich Rhizosolenia longiseta und Asterionella in erstaunlichster Menge darin vor. Bei wiederholter Durchsicht ergaben sich auch noch verschiedene Rädertiere (Asplanchna priodonta, Synchaeta pectinata, Polyarthra, Triarthra) und ziemlich viel Cyclops-Larven. Die Hauptmasse des Planktons wurde aber von jenen beiden Bacillariaceen gebildet.

IV. Die Teiche von Wermsdorf und Hubertusburg.

Von den neun im hiesigen Staatsforstrevier gelegenen Teichen habe ich fünf untersucht und über deren Planktonbestand folgende Protokolle aufgenommen:

A. Horstsee.

(70 Hektar.)

Algen:

Pediastrum boryanum (Turp.)
Botryococcus Brauni Kütz.
Anabaena flos aquae (Lyngb.)
Clathrocystis aeruginosa Henfr.

Protozoen:

Eudorina elegans Ehrenb.
Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Asplanchna priodonta Gosse.
Polyarthra platyptera Ehrenb.
Anuraea aculeata Ehrenb.
Pedalion mirum Hudson.

Krebse:

Chydorus sphaericus O. F. M.
Cyclops sp. (wenige).

Die Gesamtmenge des Planktons war hier sehr spärlich. Dagegen erwies sich die Uferzone sehr reich an Wasserschnecken (Limnaeus stagnalis, L. auricularius, Planorbis vortex, Pl. nitidus, Pl. albus, Bythinia tentaculata).

B. Häuschenteich.

(18 Hektar.)

Algen:

Botryococcus Brauni Kütz.

Protozoen:

Uroglena volvox (massenhaft) Ehrenb.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Triarthra longiseta Ehrenb.
Notholca longispina Kellicott.
Schizocerca diversicornis Daday.

Krebse:

Holopedium gibberum Zadd.
Daphnia longispina, var. cavifrons.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Bosmina longirostris O. F. M.
Diaptomus gracilis Sars.

C. Zeisigteich.
(25 Hektar.)

Algen:

Botryococcus Brauni (sehr vereinzelt) Kütz.

Protozoen:

Uroglena volvox (in Menge) Ehrenb.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Conochilus unicornis Rousselet.
Asplanchna priodonta Gosse.
Polyarthra platyptera Ehrenb.
Notholca longispina Kellicott.

Krebse:

Daphnella brachyura Liév.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Diaptomus gracilis (zahlreich) Sars.
Ausserdem noch viele Corethra-Larven.

D. Kirchteich.
(21 Hektar.)

Algen:

Pediastrum duplex, var. clathratum A. Br.
Asterionella gracillima Heib.
Synedra delicatissima W. Sm.
Diatoma tenue, var. elongatum Lyngbye.

Melosira-Fäden (sp. ?).
Clathrocystis aeruginosa Henfr.

Protozoen:

Dinobryon stipitatum Stein.
Uroglena volvox Ehrenb.
Actinoglena klebsiana Zach.
Ceratium hirundinella O. F. M.
Epistylis rotans Švec.

Rädertiere:

Asplanchna Herricki de Guerne.
Synchaeta pectinata Ehrenb.
Polyarthra platyptera Ehrenb.
Anuraea cochlearis Gosse.
Notholca longispina Kellicott.
Bipalpus vesiculosus Wierz. et Zach.

Krebse:

Holopedium gibberum Zadd.
Hyalodaphnia kahlbergensis Schödl.

E. Schösserteich.

(63 Ar.)

Algen:

Fragilaria capucina Desmaz.
Tabellaria fenestrata (Lyngb.)

Protozoen:

Volvox aureus Ehrenb.

Rädertiere:

Brachinonus falcatus[1]) Zach.
Anuraea aculeata Ehrenb.

Krebse:

Chydorus sphaericus O. F. M.

---

[1]) Diese seltene Art ist im 6. Teile der Plön. Forschungsber. (1898) zuerst beschrieben und auf Taf. IV. daselbst abgebildet worden. Z.

V. Hirtenteich (zwischen Wermsdorf und Roda).

(15 Ar.)

Algen:

Asterionella gracillima Heib.

Protozoen:

Dinobryon sertularia (massenhaft) Ehrenb.
Dinobryon stipitatum Stein.
Uroglena volvox Ehrenb.
Actinoglena klebsiana Zach.
Sphaeroeca volvox Lauterborn[1]).
Ceratium hirundinella O. F. M.

Rädertiere:

Asplanchna priodonta Gosse.
Conochilus unicornis Rousselet.
Polyarthra platyptera Ehrenb.
Anuraea cochlearis Gosse.
Anuraea aculeata (mit langen hinteren Dornen) Ehrenb.
Brachionus Bakeri Ehrenb.
Brachionus falcatus Zach.

Krebse:

Daphnella brachyura Liév.
Daphnia longispina var.
Bosmina longirostris O. F. M.
Diaptomus gracilis Sars.

---

[1]) Cf. Dr. R. Lauterborn: Protozoen-Studien IV. Teil 1898. Taf. I. Fig. 1—2.

XI.

Das Phytoplankton sächsischer Teiche.

Von **E. Lemmermann** (Bremen).

Hierzu Tafel I und II.

Das Material zu nachstehender Arbeit wurde von Herrn Dr. Otto Zacharias (Plön) Sommer 1898 in Sachsen gesammelt und mir zur Untersuchung übergeben. Ferner sandte mir Herr Dr. M. Marsson (Berlin) eine Anzahl Planktonproben aus den in der Umgegend von Leipzig befindlichen Gewässern. Da letzterer aber die Resultate unserer gemeinschaftlichen Untersuchungen bereits an anderer Stelle veröffentlicht hat[1]), so glaube ich, mir eine genaue Aufzählung der in jenen Proben gefundenen Algenformen ersparen zu können.

Beiden Herren spreche ich für ihre liebenswürdige Unterstützung meinen besten Dank aus. Ebenso bin ich auch Herrn Dr. med. Gerling (Elmshorn) für die gütige Ueberlassung des mir leider sonst nicht zugänglichen Werkes von Van Heurck „Synopsis des Diatomées de Belgique“ zu ausserordentlichem Danke verpflichtet.

Ich fand in den von Dr. O. Zacharias gesammelten Proben im ganzen 230 verschiedene Algenformen.

Selbstverständlich können nicht alle Algen des nachfolgenden Verzeichnisses ohne weiteres zu den Planktonalgen gestellt werden; es gilt das besonders für die mit „selten“ (s) bezeichneten Species der Conjugaten und Bacillariaceen.

Es liegt auf der Hand, dass beim Hineinwerfen des Netzes vom Ufer aus leicht der meistens sehr schlammige Grund des betreffenden Teiches aufgewühlt wird. Auf diese Weise ge-

---

[1]) „Planktologische Untersuchungen“ in Zeitschr. f. ang. Mikr. 1898.

langen dann auch die schlammbewohnenden Algen mit in das Netz. Ebenso werden von den im Teiche wachsenden untergetauchten höheren Pflanzen manchmal Algen losgerissen und in das Netz getrieben. Man findet deshalb nicht selten in Planktonproben aus Teichen Species von Bulbochaete, Oedogonium, Coleochaete etc., alles Algen, welche bekanntlich typische Haftorgane[1]) besitzen, mit denen sie sich festzuklammern vermögen. Diese Formen habe ich deshalb auch absichtlich vollständig ignoriert. Dasselbe gilt für die vereinzelten Fäden von Spirogyra, Mougeotia, Zygnema etc., welche ab und zu in den Proben vorhanden sind. Sie bilden an der Oberfläche schwimmende Watten[2]), von denen leicht einzelne Teile mit in das Planktonnetz geraten können.

Ferner möchte ich auf folgende Thatsache hinweisen, welche ich bei meinen Planktonuntersuchungen in flachen Gewässern oft konstatiert habe. Man findet nämlich manchmal im Plankton eine reiche Menge typischer Grundalgen, besonders Bacillariaceen, welche sonst nur spärlich angetroffen werden oder gar ganz fehlen, und zwar auch dann, wenn der Wasserspiegel vollkommen ruhig ist. Wie ist das zu erklären?

Das Sonnenlicht dringt in den flachen Teichen bis auf den Grund vor und regt die dort befindlichen Algen zu lebhaftem Wachstume an. Infolge der reichen Abscheidung von Sauerstoff werden bald kleinere, bald grössere Teile des Lagers vom Grunde emporgehoben und treiben dann an der Oberfläche als braune Flocken und Scheiben herum.[3]) Bei stürmischem Wetter aber werden diese schnell aufgelöst und die einzelnen Algen durch die ganze Wassermasse verteilt. Ebenso vermag schon ein mässiger Wind in den Teichen, deren Ufer durch Bäume oder Sträucher nicht besonders geschützt sind, den schlammigen Grund vollständig aufzuwühlen. Dadurch gelangen auch die auf dem Grunde lebenden Algenformen in die oberflächlichen Wasserschichten; viele aber halten sich hier infolge ihres geringen spezifischen Gewichtes tagelang schwebend. Auf diese Weise ist es zu erklären, dass man bei schönstem Sonnenscheine

---

[1]) Vergl. Abh. Nat. Ver. Bremen Bd. XIV pag. 502 ff.

[2]) Ueber die Entstehung derselben vgl. meine Bemerkungen in der Zeitschrift f. Fischerei u. d. Hilfsw. 1896.

[3]) Vergl. Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön, 5. Teil pag. 70. — Zeitschrift f. Fischerei u. d. Hilfsw. 1896 pag. 150. und 1897 pag. 170. — C. Apstein, Süsswasserplankton pag. 28.

doch oft im Plankton eine Menge typischer Bodenformen antrifft und zwar sowohl Tiere als Pflanzen.

Um sich derartige Täuschungen möglichst zu ersparen, erscheint es geboten, sich an dem betreffenden Gewässer längere Zeit aufzuhalten und die jeweiligen Witterungsverhältnisse bei der Beurteilung der Planktonfänge wohl in Rechnung zu ziehen. Es genügt also nicht, allmonatlich in einem bestimmten Gewässer Planktonfänge anzustellen und die Witterungsverhältnisse des betreffenden Tages zu notieren, sondern es müssen auch die vorhergehenden Tage sorgfältig berücksichtigt werden. Ferner ist eine gründliche Kenntnis der Fauna und Flora des Ufers und des Grundes unbedingt erforderlich, wenn man nicht zu ganz falschen Schlussfolgerungen kommen will. Ich werde bei der Veröffentlichung der Resultate meiner Untersuchungen einiger norddeutscher Gewässer die genaueren diesbezüglichen Verhältnisse ausführlich erörtern.

In dem von Dr. O. Zacharias in Sachsen gesammelten Planktonproben fand ich bei genauer Untersuchung 13 Phaeophyceen, 91 Chlorophyceen, 52 Conjugaten, 11 Peridineen, 42 Bacillariaceen und 21 Schizophyceen. Besonders häufig waren folgende Algen:

I. Phaeophyceae: Synura, Uroglena, Mallomonas und Dinobryon divergens.

II. Chlorophyceae: Volvox, Pediastrum, Scenedesmus, Selenastrum, Kirchneriella, Richteriella, Chodatella, Golenkinia und Acanthosphaera.

III. Conjugatae: Hyalotheca dissiliens, Desmidium Swartzii u. aptogonium, Cosmarium delicatissimum Lemm., Closterium pseudo spirotaenium Lemm., Cl. limneticum nob. var. tenue nob., Staurastrum tenuissimum var. anomalum Lemm.

IV. Peridiniales: Peridinium tabulatum (Ehrenb.) Clap. et Lachm., P. bipes Stein, Ceratium cornutum (Ehrenb.) Clap. et Lachm., C. hirundinella O. F. Muell.

V. Bacillariales: Melosira granulata (Ehrenb.) Ralfs, M. crenulata (Ehrenb.) Kuetz. nebst Varietäten, Asterionella gracillima (Hantzsch.) Heib., Tabellaria flocculosa (Roth) Kuetz., T. fenestrata (Lyngb.) Kuetz., Fragilaria capucina Desmaz., Fr. construens (Ehrenb.) Grun.

VI. Schizophyceae: Polycystis aeruginosa Kuetz., P. scripta Richter, Gomphosphaeria lacustris Chodat, Coelosphae-

rium Kützingianum Naeg., Anabaena Lemmermanni Richter, A. spiroides Kleb. u. A. macrospora Kleb.

Ganz besonders auffällig ist zunächst das überaus reichliche Vorkommen der Grünalgen; ich fand davon über 100 verschiedene Formen. Da alle Proben aus flachen Gewässern stammen, so liegt es nahe, zwischen der geringen Tiefe und dem häufigen Auftreten der Grünalgen eine Wechselbeziehung zu vermuten, zumal auch die flachen Seen im allgemeinen dieselbe Eigentümlichkeit zeigen. Einige Beispiele mögen das erläutern. Ich konstatierte im Müggelsee[1]) 26, im Dümmer-See circ. 20[2]), im Zwischenahner Meer[2]) circ. 27, und im Steinhuder Meer circ. 30[2]) verschiedene Formen von Grünalgen. Tiefe Seen pflegen sich dagegen durch eine gewisse Armut an Grünalgen zu charakterisieren. O. Kirchner[3]) verzeichnet für den Bodensee nur 6, C. Schröter[4]) für den Züricher See 12 und R. Chodat[5]) für den Genfer See 18 Arten.

Doch giebt es auch Ausnahmen. Ich fand im 60 Meter tiefen grossen Plöner See[6]) bisher 28, W. Schmidle[7]) im Victoria Nyansa (Afrika) sogar 31 Formen von Grünalgen. Letzterer hebt in seiner Arbeit ausdrücklich das häufige Vorkommen der Grünalgen als ganz besonders charakteristisch hervor.[8])

Die bisher mitgeteilten Thatsachen dürften zur Genüge gezeigt haben, wie vorsichtig man sein muss, wenn man biologische Verhältnisse, welche an einigen Gewässern festgestellt worden sind, verallgemeinern will. Wir können nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse wohl in flachen Gewässern

---

[1]) „Die Planktonalgen des Müggelsees b. Berlin" Zeitschr. f. Fischerei und deren Hilfsw. 1896 und 1897.

[2]) Die genauen Zahlen kann ich jetzt nicht angeben, da ich die betreffenden Untersuchungen noch nicht abgeschlossen habe.

[3]) „Die Vegetation des Bodensees".

[4]) „Die Schwebeflora unserer Seen."

[5]) „Recherches sur les algues pélagiques . . . . ." Bull. de l'herb. Boiss. 1897.

[6]) Zeitschr. f. Fischerei u. d. Hilfsw. 1896. Zu den dort verzeichneten 25 Formen kommen noch Sphaerocystis Schroeteri Chodat, Kirchneriella lunata Schmidle und Pediastrum duplex Meyen var. clathratum A. Br.

[7]) „Die von Prof. Dr. Volkens und Dr. Stuhlmann in Ost-Afrika gesammelten Desmidiaceen." Engl. bot. Jahrb. 1898 Heft 1.

[8]) l. c. pag. 8.

einen Reichtum, in tiefen eine gewisse Armut an Grünalgen vermuten, aber nicht mit Sicherheit voraussagen. Das lässt sich immer nur von Fall zu Fall entscheiden.

Dass aber einige Formen der Grünalgen wie Volvox, Pandorina, Scenedesmus, Golenkinia, Lagerheimia, Richteriella etc. besonders in Teichen ein ausserordentlich üppiges Wachstum entfalten können, dürfte doch wohl nach den bisherigen Beobachtungen feststehen. Der Grund dafür ist verschiedenen Einflüssen zuzuschreiben. Die Teiche enthalten z. B. in der Regel grössere Mengen organischer Stoffe und werden wegen ihrer geringen Tiefe leichter erwärmt, auch vermag das Sonnenlicht bis auf den Grund vorzudringen und die Algen zu lebhaftem Wachstum anzuregen. Man trifft aus diesen Gründen auch in den flachen Buchten mancher Seen ein viel reicheres Plankton an als in der Mitte derselben.

Von den in obiger Zusammenstellung aufgezählten Phaeophyceen scheint nur Synura Klebsiana (Zach.) nob. ein ausschliesslicher Teichbewohner zu sein, alle anderen Formen finden sich auch in grösseren Seen in reicher Menge.

Dasselbe gilt für Ceratium hirundinella und Peridinium tabulatum. Beide Formen sind in Seen und Teichen gleich häufig. Dagegen kommen Perid. bipes und Cerat. cornutum nach meinen bisherigen Erfahrungen nur in flacheren Gewässern in grösserer Individuenzahl vor.

Auffällig ist ferner für das Plankton der von Dr. Zacharias untersuchten Teiche das massenhafte Auftreten von Tabellaria, sowie das Fehlen von Fragilaria crotonensis. Erstere Bacillariaceengattung kommt freilich auch in Seen vor, aber wie es scheint, nicht in solchen Mengen. Das Fehlen von Fragilaria crotonensis ist um so auffälliger, weil diese Alge in flachen Gewässern gar nicht so selten ist. Ich fand sie ausser in dem Plankton kleinerer Teiche besonders häufig im nur 1—2 m tiefen Dümmer See, sowie in einer Planktonprobe aus dem kleinen Ausstellungsteiche bei Leipzig.[1]) O. Zacharias konstatierte sie im Jahre 1897 auch für den grossen Ausstellungsteich bei Leipzig[2]), Br. Schröder für den Teich des botanischen Gartens in Breslau.[3])

[1]) Ich verdanke dieselbe der Liebenswürdigkeit des Herrn H. Reichelt in Leipzig.

[2]) Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön, Teil VI. pag. 122.

[3]) Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1897 Bd. XV. pag. 371.

Die von mir in den untersuchten Proben gefundenen blaugrünen Algen treten ebenso zahlreich auch in grösseren Gewässern auf.

Als Schlussresultat dürfte sich daher vorläufig folgendes ergeben.

Das Phytoplankton unserer Teiche wird charakterisiert durch das Vorkommen von Synura Klebsiana (Zach.) nob., Ceratium cornutum (Ehrenb.) Clap. et Lach., Peridinium bipes Stein, Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz., T. flocculosa (Roth) Kütz, sowie das massenhafte Auftreten mancher Grünalgen, wie Volvox, Scenedesmus, Golenkinia, Chodatella, Richteriella, Selenastrum etc.

Ich möchte aber ausdrücklich bemerken, dass ich dieses Resultat nur als ein „vorläufiges" betrachtet wissen möchte. Es ist meiner Ansicht nach durchaus nicht ausgeschlossen, dass obiger Satz nach längeren und vielseitigeren Beobachtungen wesentlich eingeschränkt oder gar ganz umgeändert werden muss.

Wie leicht man sich in dieser Beziehung täuschen kann, dürften folgende Beispiele lehren.

Pediastrum clathratum (Schroet.) Lemm. (= Ped. enoplon West) war bisher nur aus Brasilien und Afrika bekannt[1]); ich fand dieselbe Alge jedoch in ungeheuren Mengen im Plankton des Zwischenahner Meeres, ferner auch in einer Planktonprobe aus dem Einfelder See.[2])

Ebenso überrascht war ich durch das massenhafte Auftreten von Hormospora limnetica Lemm., einer mit dicker Gallerthülle versehenen Fadenalge, im Plankton des Comer Sees.[3])

Früher war Gloiotrichia echinulata Richter ausschliesslich aus Seen bekannt, ich fand sie aber im Jahre 1896 auch in kleinen Moortümpeln[4]), Br. Schröder neuerdings ebenfalls in Teichen[5]).

Dasselbe gilt für manche Bacillariaceen, wie Atheya

---

[1]) W. et G. West: „Freshw.-Algae of Madagascar". Trans. of the Linn. Soc. 1895. W. Schmidle l. c. pag. 8.

[2]) Ich verdanke dieselbe der Güte des Herrn Dr. C. Apstein (Kiel).

[3]) „Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen II." Bot. Centralbl. 1898 Bd. 76 pag. 150.

[4]) Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön, Teil IV pag. 181.

[5]) Biol. Centralbl. Bd. 18 pag. 531.

Zachariasi Brun., Rhizosolenia longiseta Zach. und Rh. eriensis W. Sm.

Auch diese Thatsachen lehren, wie vorsichtig man mit der Verallgemeinerung einzelner Beobachtungen vorgehen muss.

Zum Schlusse möchte ich mir noch einige kurze Bemerkungen zur Systematik gestatten. Wie den Lesern der Forschungsberichte bekannt sein wird, habe ich im Jahre 1894 im Einverständnis mit anderen Algologen die mit Chromatophoren versehenen Flagellaten zu den Algen gezogen und in meiner damaligen Arbeit einige Gründe dafür kurz dargelegt[1]). Die neueren Forscher sind, soweit ich es augenblicklich übersehe, zum grösseren Teile ebenfalls für eine Einordnung der Flagellaten in das Algensystem eingetreten. Der beste Beweis dafür ist die Thatsache, dass jetzt auch in dem klassischen Werke von A. Engler und K. Prantl: „Die natürlichen Pflanzenfamilien . . . .“ sämtliche, mit Chromatophoren versehene Flagellaten Platz finden werden[2]). Die Volvocineen und Chlamydomonaden sind bekanntlich schon seit vielen Jahren stets den Algen zugerechnet worden.

Von den Flagellaten stellen die Peridineen unzweifelhaft eine gut charakterisierte Gruppe dar und sind deshalb wohl am besten als eine besondere Klasse im Systeme aufzuführen, wie ich dies auch schon 1897 gethan habe[3]).

Alle übrigen in Betracht kommenden Flagellaten lassen sich dagegen ungezwungen den bekannten Klassen der Rhodophyceen, Phaeophyceen und Chlorophyceen einordnen, sind doch auch bei diesen Algengruppen mit Geisseln versehene Schwärmstadien nicht selten. Dazu kommt, dass viele Flagellaten, z. B. Chlamydomonas, Chromulina etc., palmellaartige Zustände bilden können, wie sie auch bei den einfacheren Formen obiger Algenklassen thatsächlich vorkommen; ich erinnere nur an Tetraspora, Schizochlamys, Phaeoschizochlamys, Hydrurus, Phaeocystis etc.

Aus allen diesen Gründen sind wohl auch schon früher Flagellaten, wie Volvox, Pandorina, Chlamydomonas etc. allgemein bei den Chlorophyceen eingereiht worden. Ich stelle

---

[1]) Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön, Teil III pag. 18 ff.

[2]) I. Teil 2. Abt. pag. 570.

[3]) „Die Planktonalgen des Müggelsees b. Berlin. II. Beitrag.“ Zeitschr. f. Fischerei u. deren Hilfsw. 1897.

daher die mit roten Chromatophoren versehenen Flagellaten[1]) zu den Rhodophyceen, die mit braunen Chromatophoren zu den Phaeophyceen (excl. Peridineen) und die mit grünen Chromatophoren zu den Chlorophyceen. Ganz ebenso wird auch in dem oben citierten Werke von A. Engler und K. Prantl verfahren.

Ich möchte mir nunmehr erlauben, an einem Beispiele darzulegen, wie ich mir ungefähr diese Einordnung denke. Ich wähle dazu die mit braunen Chromatophoren versehenen Formen, soweit sie mir aus der leider sehr zerstreuten Litteratur bekannt geworden sind. Sollte ich die eine oder andere Flagellate aufzuführen vergessen haben, so bitte ich freundlichst, mich darauf aufmerksam machen zu wollen.

Klasse Phaeophyceae.

Ord. Phaeozoosporinae.

1. Fam. Stichogloeaceae.

Zellen frei oder in Gallerte eingebettet. Vermehrung nur durch einfache Zellteilung.

Gatt. Stichogloea Chodat.

1. St. olivacea Chodat. 2. St. olivacea var. spaerica Chodat.

Gatt. Tetrasporopsis (De Toni) **nob.**

1. T. fuscescens (A. Br.) **nob.**

Gatt. Phaeoschizochlamys Lemm.

1. Ph. gelatinosa Lemm.

Gatt. Phaeodactylum Bohlin.

1. Ph. tricornutum Bohlin.

2. Fam. Phaeocapsaceae.

Zellen in Gallerte eingebettet. Vermehrung durch Zellteilung und durch Schwärmsporen mit zwei gleichlangen Geisseln.

Gatt. Pulvinaria Reinh.

1. P. algicola Reinh.

Gatt. Phaeocystis Lagerh.

1. Ph. Pouchetii (Hariot) Lagerh. 2. Ph. Giraudii (Derb. et Sol.) Lagerh.

---

[1]) Von diesen ist bisher nur eine Form, Rhodomonas baltica Karsten bekannt geworden. Vergl. Wiss. Meeresunters. Bd. III. N. F. pag. 15 ff. — R. Francé beobachtete im Kl. Balaton auch „schön carminrote Cryptomonaden". Vergl. „Protozoa" pag. 45. — Auch Perty bildet schon ähnliche Formen ab. „Kl. Lebensf." t. XI.

Gatt. Entodesmis Borzi.

1. E. scenedesmoides Borzi.

Gatt. Naegeliella Correns.

1. N. flagellifera Correns.

Gatt. Phaeococcus Borzi.

1. Ph. Clementi (Menegh.) Borzi.

3. Fam. Hydruraceae.

Zellen in bestimmt geformten Gallertmassen liegend. Vermehrung durch Teilung und durch Schwärmsporen mit einer Geissel.

Gatt. Hydrurus Ag.

1. H. foetidus (Vill.) Kirchner.

Gatt. Phaeodermatium Hansg.

1. Ph. rivulare Hansg.[1])

? Gatt. Hydrurites Reinsch.

4. Fam. Chromulinaceae.

Zellen freischwimmend, nackt, mit einer Geissel.

Gatt. Chrysoamoeba Klebs.

1. Ch. radians Klebs.

Gatt. Chromulina Cienk.

1. Ch. nebulosa Cienk. 2. Ch. flavicans (Ehrb.) Bütschli. 3. Ch. verrucosa Klebs. 4. Ch. ochracea (Ehrenb.) Bütschli. 5. Ch. ovalis Klebs. 6. Ch. Rosanoffii (Wor.) Bütschli. 7. Ch. Woroniniana Fisch.[2])

5. Fam. Stylochrysalaceae.

Zellen freischwimmend oder festsitzend, nackt, mit zwei gleichlangen Geisseln.

Gatt. Stylochrysalis Stein.

1. St. parasitica Stein.

---

[1]) Vergl. Lagerheim: „Ueber Phaeocystis Pouchetii (Har.) Lagerh., eine Plankton-Flagellate." Oeversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1896 Nr. 4.

[2]) Die von Cornu beschriebene Ch. Woronini hat nach der Beschreibung mit der Gatt. Chromulina nichts zu thun. Ich betrachte sie vielmehr wegen der eigentümlichen Kieselhülle als Vertreter einer besonderen Gattung Silicocapsa nob. und bezeichne sie dem entsprechend als Silicocapsa Woronini (Cornu) nob.

Gatt. Wysotzkia **nov. gen.**

Zelle freischwimmend, nackt, mit zwei gleichlangen Geisseln.

1. W. biciliata (Wysotzki) **nob.** (= Ochromonas biciliata Wysotzki).

6. Fam. Ochromonadaceae.

Zellen freischwimmend, nackt, mit einer Haupt- und einer Nebengeissel.

Gatt. Ochromonas Wysotzki.

1. O. triangulata Wysotzki. 2. O. mutabilis Klebs. 3. O. crenata Klebs.

7. Fam. Cryptomonadaceae.

Zellen freischwimmend, nackt, asymmetrisch, abgeplattet mit zwei gleich langen Geisseln.

Gatt. Cryptomonas Ehrenb.

1. C. erosa Ehrenb. 2. C. ovata Ehrenb.

8. Fam. Chrysococcaceae.

Zellen freischwimmend, nackt, in einem geschlossenen Gehäuse sitzend, mit einer Geissel.

Gatt. Chrysococcus Klebs.

1. Ch. rufescens Klebs.

9. Fam. Stylococcaceae.

Zellen festsitzend, nackt, in einem Gehäuse, mit einer Geissel.

Gatt. Stylococcus Chodat.

1. St. aureus Chodat.

10. Fam. Chrysopyxaceae.

Zellen festsitzend, nackt in einem Gehäuse sitzend, mit zwei gleich langen Geisseln.

Gatt. Chrysopyxis Stein.

A. Euchrysopyxis **nob.** Zelle ungestielt: 1. Ch. bipes Stein. 2. Ch. urceolaris Stokes. 3. Ch. triangularis Stokes. 4. Ch. macrotrachela Stokes. 5. Ch. ampullacea Stokes. 6. Ch. dispar Stokes.

B. Derepyxis (Stokes) **nob.** Zelle mit Gallertstiel: 7. Ch. amphora (Stokes) **nob.**, 8. Ch. ollula (Stokes) **nob.**

11. Fam. Dinobryaceae.

Zellen meistens freischwimmend, seltener festsitzend, nackt, in einem Gehäuse sitzend, mit einer Haupt- und einer Nebengeissel.

Gatt. Hyalobryon Lauterborn.

1. H. ramosum Lauterborn.

Gatt. Dinobryon Ehrenb.[1])

1. D. petiolatum Duj. 2. D. stipitatum Stein. 3. D. stipitatum var. lacustre Chodat. 4. D. bavaricum Imhof. 5. D. Buetschlii Imhof. 6. D. elongatum Imhof. 7. D. sociale Ehrenb. 8. D. cylindricum Imhof. 9. D. thyrsoideum Chodat. 10. D. sertularia Ehrenb. 11. D. sertularia var. alpinum Imhof. 12. D. divergens Imhof. 13. D. angulatum (Seligo) Lemm. **nob.** 14. D. protuberans Lemm. 15. D. Schauinslandii Lemm.

Gatt. Dinobryopsis **nov. gen.**

Zelle einzeln, freischwimmend, Gehäuse sehr fest, durch Einlagerung von Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt.

D. undulata (Klebs.) **nob.** (= Dinobryon undulatum Klebs.).

Gatt. Epipyxis Ehrenb.

1. E. utriculus Ehrenb. 2. E. socialis Stokes. 3. E. eurystoma Stokes.

12. Fam. Mallomonadaceae.

Zellen freischwimmend, einzeln oder in Kolonien, mit zarter, cuticularer Hülle und einer Geissel.

Gatt. Microglena Ehrenb.

1. M. punctifera Ehrenb.

Gatt. Mallomonas Perty.

1. M. Fresenii Kent. 2. M. acaroides Perty. 3. M. acaroides Perty var. lacustris Lemm. **nob.** 4. M. dubia (Seligo) **nob.** 5. M. dubia (Seligo) **nob.** var. producta (Zach) **nob.** 6. M. fastigiata Zach. 7. M. litomesa Stokes. 8. M. pulcherima (Stokes) **nob.**

Gatt. Chrysosphaerella Lauterborn.

1. Ch. longispina Lauterborn.

---

[1]) Ich führe hier die bisher beschriebenen Formen an, ohne mich auf eine Kritik über die Berechtigung derselben einzulassen.

13. Fam. Synuraceae.

Zellen freischwimmend, einzeln oder in Kolonien, mit zarter, cuticularer Hülle und zwei gleichlangen Geisseln.

Gatt. Hymenomonas Stein.

1. H. roseola Stein.

Gatt. Synura Ehrenb.

1. S. uvella Ehrenb. 2. S. Klebsiana (Zach.) nob. (= Actinoglena Klebsiana Zach.).

Gatt. Phillipsiella **nov. gen.**

1. Ph. hispida (Phillips) **nob.** (= Chlorodesmos hispida Phillips).

Gatt. Syncrypta Ehrenb.

1. S. volvox Ehrenb.

14. Fam. Uroglenaceae.

Zellen freischwimmend, in Kolonien lebend, mit zarter, cuticularer Hülle und einer Haupt- und einer Nebengeissel.

Gatt. Uroglena Ehrenb.

Zellen durch vielfach verzweigte Gallertstränge verbunden.[1])

1. U. volvox Ehrenb.

Gatt. Uroglenopsis **nov. gen.**

Zellen mit vielen Oeltropfen im Innern, nicht durch Gallertstränge verbunden[2]); sonst wie bei Uroglena.

U. americana (Calk.) **nob.** 2. U. radiata (Calk.) **nob.**

Gatt. Cyclonexis Stokes.

1. C. annularis Stokes.

Ich gebe nun zunächt ein Verzeichnis der mir von Herrn Dr. O. Zacharias eingesandten Planktonproben.

1. Zschorna.

Brettmühlenteich: 1.
Querdammteich: 2,7.
Mittelteich: 3.
Drescherteich: 4.
Grossteich: 5.
Kesselteich: 6.
Wallgraben a. Schloss: 8,9.
Humpelteich: 10,47.
Niederer Streckteich: 45.
Flut-Teich: 46.

[1]) Vergl. »O. Zacharias: Ueber den Bau der Monaden und Familienstöcke von Uroglena volvox.« Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön. Teil III, pag. 78 ff.

[2]) G. T. Moore: „Notes on Uroglena americana Calk." Bot. Gazette 1897. Bd. 23, pag. 105—112.

2. Schloss Schönfeld b. Zschorna.

Graben im Park: 44. Parkteich: 29.

3. Baselitz b. Kamenz.

Grossteich: 11—13, 34—36, 52. 1. Istrichteich: 31.
Hofeteich: 14, 15. 2. Istrichteich: 19.
Miertschteich: 16. Istrich-Hälterteich: 37.
Vorderer Sandteich: 17. Unterer Grasteich: 32.
Hinterer Sandteich: 18.

4. Wermsdorf und Hubertusburg.

Schlossteich: 20.
Horstsee: 21, 27.
Dreibrückenteich (Zeisigteich): 22, 28.
Kirchenteich: 23.
Grosser Schlösserteich bei Rode: 24.
Hirtenteich: 25, 30.
Teich in Mügeln bei Wermsdorf: 26.

5. Dresden.

Karola-See: 38. Kaitzbach: 40.
Palaisteich: 39. Zwingerteich: 41.

6. Schloss Moritzburg b. Dresden.

Schlossteich: 42, 43.

7. Leipzig.

Teich beim Restaurant „Charlottenhof“: 48.
Vorderer Ausstellungsteich: 49.
Hinterer „ „ 50.
Wiesenteich im Rosenthale: 59.

8. Colmberg bei Brandis.

Grosser Teich: 51.

9. Frohburg.

Mauerteich: 53. Hahn-Teich: 56.
Ziegelei Teich: 54. Strassenteich: 57.
Alter Teich: 55. Schlossteich: 58.

I. Klasse Phaeophyceae.

1. Ord. Phaeozoosporinae.

1. Fam. Chrysopyxaceae.

1. *Chrysopyxis bipes* Stein.
Fundort: 31 v., auf Fäden von Mougeotia.[1])

[1]) h. = häufig, v. = vereinzelt, s. = selten.

2. Fam. Dinobryaceae.

2. *Dinobryon sertularia* Ehrenb.
   Fundort: 4 v. 5 v. 16 v. 17 v. 37 v. 44 v. 57 h.
3. *D. divergens* Imhof.
   Fundort: 1—5 h. 6 v. 7—10 h. 11 v. 16 s. 17 v. 21 h. 22 s. 23 v. 24 h. 25 h. 27 v. 29 h. 30 h. 31 v. 34 v. 36 v. 37 h. 40 s. 41 s. 42 h. 44 v. 45—47 h. 48 s. 53 s.
4. *D. elongatum* Imhof.
   Fundort: 2 s. 7 s. 8 v. 9 v.
5. *D. thyrsoideum* Chodat.
   Fundort: 11 v. 30 v. 31 v. 34 h. 35 h. 44 v. 47 v.
6. *D. stipitatum* Stein.
   Fundort: 2 s. 3 h. 5 v. 11 v. 14 s. 34 v. 35 v.
7. *Epipyxis utriculus* Ehrenb.
   Fundort: 31 v., auf Fäden von Mougeotia.

3. Fam. Mallomonadaceae.

8. *Mallomonas acaroides* Perty.
   var. lacustris nob. (= M. acaroides Zach.)
   Die typische Form wurde von Perty erst als M. acaroides, später als M. Ploesslii bezeichnet. Nach den bekannten Prioritätsgesetzen kann nur der erstere Name beibehalten werden. Auch die Bezeichnung M. acaroides Zach. ist daher nicht zulässig.
   Fundort: 2 v. 4 v. 5 s. 6 s. 7 s. 11 v. 14 v. 42 v. 45 s.
9. **M. dubia (Seligo) nob.**
   var. producta (Zach.) nob.
   Die von A. Seligo als Lepidoton dubium beschriebene Alge halte ich nach genauer Prüfung für eine gute Mallomonas-Species. Sie ist von M. acaroides Perty durch die längliche Form und die langen Borsten leicht zu unterscheiden; ich bezeichne sie daher als M. dubia (Seligo) nob. Von M. acaroides Perty var. producta Zach. unterscheidet sie sich durch die geringere Grösse, wie schon O. Zacharias hervorgehoben hat. Ich fasse daher die Plöner Form als Varietät von M. dubia (Seligo) nob. auf und nenne sie dementsprechend M. dubia (Seligo) nob. var. producta (Zach.) nob.
   Fundort: 2 s. 8 s. 36 v.
10. **M. fastigiata Zach. nov. spec.**
    Diese Form unterscheidet sich von allen bekannten Spezies durch das auffallend lang zugespitzte Hinterende.
    Fundort: 4 v. 8 v. 9 v. 14 v.

4. Fam. Synuraceae.

11. **Synura Klebsiana (Zach.) nob.**
Synonym: Actinoglena Klebsiana Zach. in Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön. Teil V, pag. 5 ff. und Tafel I, Fig. 4 und 4 a.
Vorkommen: 2 s. 3—4 h. 5 s. 8—9 h. 17 h. 23 h. 45 v.

Herr Dr. O. Zacharias, der Autor von Actinoglena, war so liebenswürdig, mich auf das massenhafte Vorkommen dieser interessanten Planktonalge in einzelnen Proben aufmerksam zu machen. Ich kannte dieselbe bisher nicht aus eigener Anschauung und war daher sehr erstaunt, bei den von Herrn Dr. O. Zacharias mit Actinoglena identifizierten Exemplaren wesentlich andere Verhältnisse zu konstatieren, als sie durch den Autor bekannt geworden sind. Es liegt das offenbar daran, dass O. Zacharias wahrscheinlich nur ungefärbtes Material untersucht hat.

Nach intensiver Färbung mit Haematoxylin, Safranin oder Methylviolett erkennt man nämlich deutlich, dass jede Einzelzelle ausser den Kieselnadeln eine an Synura erinnernde, aus vielen kleinen Plättchen zusammengesetzte Hülle besitzt, aus welcher am Vorderende zwei gleichlange Geisseln hervorragen.

Diese beiden Thatsachen genügen vollständig, die Einrechnung der Alge in die Gattung Synura zu rechtfertigen. Zu untersuchen bleibt noch, ob die eigentümlichen Kieselgebilde stets vorhanden sind oder auch zu gewissen Jahreszeiten fehlen können. Sollte letzteres der Fall sein, so müsste S. Klebsiana (Zach.) nob. mit S. uvella Ehrenb. vereinigt werden.

12. *S. uvella* Ehrenb.
Fundort: 11—14 v. 16 v.

5. Fam. Uroglenaceae.

13. *Uroglena volvox* Ehrenb.
Fundort: 2 h. 3 h. 7 h. 8 h. 9 h. 11—14 v. 17 v. 18 v.[1]).

---

[1]) Die Angaben verdanke ich nur der Güte des Herrn Dr. O. Zacharias. In dem konservierten Materiale waren diese zarten Planktonorganismen nicht mehr aufzufinden.

II. Klasse Chlorophyceae.

1. Ord. Confervoideae.

1. Fam. Ophiocytiaceae.[1])

14. *Ophiocytium capitatum* Wolle.
var. longispinum (Moeb.) Lemm.
Hedwigia 1899, Heft 1, pag. 32 t. IV.
Fundort: 14 s. 17 s. 34 s. 35 s. 44 s. 52 s.

2. Ord. Protococcoideae.

1. Fam. Volvocaceae.

15. *Volvox aureus* Ehrenb.
Fundort: 3 h. 9 v. 16 s. 20 v. 21 h. 22 h. 24 h. 27 v. 28 h. 29 h. 31 s. 52 s. 53 v. 54 s. 56 v. 57 h. 58 h.
16. *V. globator* (L.) Ehrenb.
Fundort: 3 v. 21 s. 22 s.
17. *Eudorina elegans* Ehrenb.[2])
Fundort: 1 v. 2 s. 3 v. 4 v. 5 h. 6 v. 7 h. 9 v. 11 v. 16 s. 18 v. 20 h. 21 v. 23 v. 27 s. 36 v. 40 v. 45 h. 46 v. 47 v. 53 v. 56 s.
18. *Gonium angulatum* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76, pag. 150, Tafel I, Fig. 1.

Coenobium freischwimmend, regelmässig quadratisch oder auch ganz unregelmässig, manchmal nur aus einer Zellreihe von 4 Zellen bestehend. Zellen so lang wie breit, 6—8 μ gross, eckig mit 35—40 μ langen Geisseln.

Die Alge erinnert sehr an G. pectorale Muell., unterscheidet sich aber davon durch die deutlich eckigen Zellen, die ausserordentlich langen Geisseln und den Bau der Hülle. Letztere umgiebt das Coenobium nur in circa 8—10 μ Dicke, wie man nach Färbung mit Bismarckbraun oder Methylviolett deutlich erkennen kann. Aus der Hülle ragen die langen Geisseln hervor. Die Zwischenräume des Coenobium werden durch ein mittleres Quadrat und 16 annähernd gleichseitige Dreiecke gebildet.[3])

Fundort: Brand's Teiche bei Leipzig.

---

[1]) Vergl. meine Arbeit: „Die Gattung Ophiocytium Naeg." Hedwigia 1899.

[2]) In fast allen Proben, in welchen Eudorina vorkommt, findet sich auch Pandorina Morum (Müll.) Bory.

[3]) Vergl. damit die Angaben von W. Migula in seiner Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis des Gonium pectorale." Bot. Centralbl. Bd. 44 1890.

2. Fam. Palmellaceae.

1. Unterfam. Coenobieae.

19. *Scenedesmus bijugatus* (Turp.) Kütz.
Fundort: 2 s. 39 s. 40 s. 47 v. 50 h.

20. *S. bijugatus* (Turp.) Kütz.
var. alternans (Reinsch) Hansg.
Fundort: 32 s. 47 s.

21. *S. bijugatus* (Turp.) Kütz.
var. flexuosus Lemm. Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön. 6. Teil pag. 191 Tafel 5 Fig. 1.
Fundort: 31 s.

22. **S. arcuatus nov. spec.** Tabula nostra Fig. 2—4. (= S. bijugatus var. arcuatus Lemm. Bot. Centralbl. 1898 Bd. 76 pag. 150).

Coenobium aus 8—16 Zellen bestehend, freischwimmend, halbkreisförmig gebogen und mit kleinen Zwischenräumen zwischen den einzelnen Zellen versehen. Zellen in zwei Reihen angeordnet, oblong oder durch gegenseitigen Druck etwas eckig, 7—8 μ lang und 13—16 μ breit. Manchmal scheint sich das Coenobium durch irgend welche Einflüsse ganz oder teilweise aufzulösen, so dass dann abnorme Bildungen eintreten, von denen ich in Figur 4 eine gezeichnet habe.

Ursprünglich hatte ich die Lücken nicht gesehen und daher in meiner ersten Mitteilung über diese Alge in der Diagnose angegeben: „aus zwei Reihen lückenlos verbundener Zellen bestehend.“ Das ist ein Irrtum, wie ich hinterher eingesehen habe. Die Lücken sind zwar mitunter sehr klein, aber doch stets deutlich zu sehen, wenn auch manchmal erst bei starker Vergrösserung.

Die Species erinnert in gewisser Beziehung sehr an S. curvatus Bohlin (Bihang till Kongl. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23 Afd. III. Nr. 7 Taf. I. Fig. 41—44, 52), unterscheidet sich aber davon auf den ersten Blick, wie ein Vergleich der beiderseitigen Zeichnungen lehrt, durch die Form des Coenobium, resp. die Anordnung der Zellen.

Fundort: 11 s. 16 s. 27 s. 34 s. 35 s. 40 v.

23. *Sc. denticulatus* Lagerheim forma! Tabula nostra Fig. 5—6.
Fundort: 10 s. 18 v.

24. *Sc. Hystrix* Lagerheim.
Fundort: 17 s. 18 s. 31 s.

25. *Sc. brasiliensis* Bohlin Bih. till Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23 Afd. III. Nr. 7 pag. 22 und 23, Taf. 1 Fig. 36—37.
Fundort: 19 s.

26. *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb.
Fundort: 2 s. 3 s. 5 v. 7 s. 9 s. 11 h. 14 h. 15 h. 16 s. 17 h. 18 v. 19 h. 21 v. 24 h. 27 s. 29 s. 31 h. 34 v. 35 v. 36 v. 39 h. 42 s. 44 v. 45 v. 46 v. 48 h. 49 v. 50 v. 52 h. 53 v. 54 v. 57 v. 58 v. 59 h.

27. *Sc.Opoliensis* Richter.
Fundort: 11 v. 34 s. 35 s. 44 v.

28. *Sc. Opoliensis* Richter.
var. carinatus nov. var. Tabula nostra Fig. 7.
Fundort: 31 s. 36 v. 52 v.

Coenobium vierzellig; jede Zelle besitzt eine deutliche Längsriefe, sowie an jedem Ende zwei kleine Zähnchen. Die beiden äusseren Zellen tragen ausserdem noch an jedem Ende einen langen, gebogenen Stachel.

29. *Sc. obliquus* (Turp.) Kütz.
Fundort: 2 s. 7 s. 11 v. 14 s. 19 v. 20 s. 34 v. 35 v. 45 v. 48 s. 58 s.

30. *Coelastrum microporum* Näg.
Fundort: 40 s. 42 s. 48 s. 50 v. 59 s.

31. *C. sphaericum* Näg.
Fundort: 5 s. 25 s. 40 s. 59 v.

32. *C. pulchrum* Schmidle.
Fundort: 6 s. 17 v. 36 s.

33. *C. pulchrum* Schmidle.
var. intermedium Bohlin Bih. till Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23 Afd. III Nr. 7 pag. 35 Taf. II Fig. 16, 17.
Fundort: 48 v. 49 v.

34. **C. reticulatum (Dang.) nob.**
Synonyme: Coelastrum subpulchrum Lagerheim, Hariotina reticulata Dangeard.

Wie schon K. Bohlin hervorgehoben hat,[1]) sind Coelastrum subpulchrum Lagerh. und Hariotina reticulata Dang. vollständig mit einander identisch, wie aus einem Vergleich der von K. Bohlin,[2]) R. Chodat et Huber[3]) und

[1]) Bihang till Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23 Afd. III Nr. 7 pag 44.
[2]) l. c. Taf. II Fig. 28—32.
[3]) Bull. d. l. soc. bot. de France 1894.

P. A. Dangeard[1]) gegebenen Zeichnungen unzweifelhaft hervorgeht.

Die von mir genau untersuchten verschiedenen Stadien dieser Alge haben mir mit Sicherheit gezeigt, dass es sich nur um eine Coelastrum-Species mit manchmal recht lang entwickelten Fortsätzen handeln kann. Ich bemerke aber ausdrücklich, dass zuweilen auch Exemplare mit recht erheblich verkürzten Fortsätzen vorkommen.

Fundort: 7 v. 11 h. 13 v. 34 v. 35 v. 36 v. 52 h.

35. *Pediastrum simplex* (Meyen ex parte) Lemm.
var. granulatum Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 151.
Fundort: 59 v.

36. *P. simplex* (Meyen ex parte) Lemm.
var. radians Lemm. Zeitschr. für Fischerei u. d. Hilfsw. 1897 pag. 180. Tabula nostra Fig. 24 und 25.
Fundort: 39 s.

37. *P. Sturmii* Reinsch.
var. radians Lemm. l. c. pag. 180 Tabula nostra Fig. 32.
Fundort: 39 s.

38. *P. clathratum* (Schröter) Lemm.
var. punctatum Lemm. l. c. pag. 182 Fig. 5.
Fundort: 39 s.

39. *P. clathratum* (Schröter) Lemm.
var. microporum nov. var. Tabula nostra Fig. 29, 30, 31.

Die zwischen den Zellen befindlichen Lücken sind nur klein; sonst wie die typische Form.

Fundort: 39 s.

In meiner Arbeit: „Die Planktonalgen des Müggelsees bei Berlin, II. Beitrag" (Zeitschr. für Fischerei und deren Hilfsw. 1897) habe ich die früher unter dem Namen Pediastrum simplex Meyen vereinigten Formen in drei Species aufgelöst: Ped. simplex (Meyen) Lemm., Ped. clathratum (Schroet.) Lemm. und Ped. Sturmii Reinsch.

Durch die Liebenswürdigkeit meines verehrten Kollegen, des Herrn Br. Schröder in Breslau, habe ich jetzt auch die von Schroeter gesammelten Originalexemplare untersuchen können (Vergl. Tabula nostra II). Ich bin durch diese Untersuchungen zu dem Schlusse gekommen, dass wir es nicht mit drei, sondern mit vier Species zu thun haben, wie folgende Uebersicht zeigen dürfte.

1. *Ped. simplex* (Meyen e. p.) Lemm.

Coenobium nicht durchbrochen oder nur in der Mitte mit einer Lücke versehen. Mittelzellen vieleckig. Randzellen am Grunde mehr oder weniger

[1]) Le Botaniste 25. Mai 1889. Taf. VII. Fig. 15—17.

breit miteinander verwachsen. Der verwachsene Teil derselben bildet ein Dreieck oder ein gleichschenkliges Trapez, der nicht verwachsene Teil dagegen ein ziemlich langes gleichschenkliges Dreieck mit schwach konkaven Seiten. Zellmembran glatt.

var. radians Lemm. Tabula nostra, Fig. 24 und 25.

Coenobium in der Mitte mit einer Lücke versehen.

var. granulatum Lemm.

Coenobium lückenlos. Zellmembran punktiert.

2. *Ped. clathratum* (Schroeter) Lemm. (= Ped. enoplon West).

Coenobium mit kleineren oder grösseren Lücken versehen. Mittelzellen vieleckig. Randzellen am Grunde verwachsen. Der verwachsene Teil bildet einen Teil eines schmalen Kreisringes, der nicht verwachsene Teil dagegen ein langes gleichschenkliges Dreieck mit leicht konkaven Seiten. Zuweilen ist das Dreieck dem mittleren Teile aufgesetzt. Zellmembran glatt.

var. microporum nov. var. Tabula nostra, Fig. 29, 30, 31.

Coenobium mit kleinen Lücken versehen, häufig nur aus acht Zellen (1 + 7) bestehend.

var. punctatum Lemm.

Coenobium mit grossen Lücken. Zellmembran dicht und fein punktiert.

var. asperum Lemm.

Coenobium mit grossen Lücken. Membran mit zahlreichen feinen Stacheln besetzt.

var. Baileyanum nob. (incl. Ped. clathratum var. duodenarium (Bail.) Lemm.) Tabula nostra, Fig. 26, 27, 28.

Coenobium mit einer mittleren Lücke und 4 bis 5 Lücken unter den Randzellen. Mittelzellen 4 bis 5, sternförmig angeordnet.

Bailey beschrieb nur eine Form mit vier Mittelzellen; ich fand aber auch Exemplare mit fünf Mittelzellen und glaube diese wohl mit der Baileyschen Form vereinigen zu können. Da aber dadurch die Bezeichnung „duodenarium", welche sich ohne Zweifel auf die Zahl der Randzellen bezieht, vollständig illusorisch wird, so fasse ich nunmehr beide Formen unter dem Namen var. Baileyanum nob. zusammen.

var. Cordanum Hansg.

Coenobium mit grossen Lücken, aus drei Reihen von Zellen bestehend, in der Mitte mit vier lückenlos verbundenen Zellen.

3. *Ped. Sturmii* Reinsch.

Coenobium lückenlos oder nur in der Mitte mit einer Lücke. Mittelzellen vieleckig. Randzellen rundlich oder länglich, stets mit konvexen Seiten, in der Mitte des äusseren Randes mit aufgesetztem, derben, hyalinen Stachel.

var. radians Lemm. Tabula nostra Fig. 32.

Coenobium in der Mitte mit einer Lücke versehen.

var. echinulatum (Wittr. et Nordat) Lemm.

Diese Form ist vielleicht besser zur folgenden Species zu rechnen; Originalexemplare habe ich bisher nicht untersuchen können.

4. *Ped. Schroeteri nov. spec.* Tabula nostra, Fig. 33.

Coenobium durchbrochen, mit einer Mittellücke und vier Lücken unter den Randzellen. Membran fein punktiert. Mittelzellen vieleckig, kreuzförmig angeordnet, Randzellen oblong, mit konvexen Seiten, in der Mitte des äusseren Randes mit einem derben, hyalinen, aufgesetzten Stachel.

var. microporum nov. var. Tabula nostra, Fig. 34, 35.

Coenobium mit kleinen Lücken, meist nur aus 8 Zellen bestehend (1 + 7); Membran fein punktiert.

Von diesen vier Species sind Ped. simplex und Ped. Sturmii, sowie Ped. clathratum und Ped. Schroeteri unzweifelhaft als Parallelformen aufzufassen, wie dies ja auch mit Ped. Boryanum und Ped. duplex der Fall ist.

40. *P. integrum* Näg.
Fundort: 11 v.

41. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. granulatum (Kütz). A. Br.
Fundort: 2 v. 3 s. 4 s. 6 s. 7 s. 13 v. 15 v. 16 s. 18 v. 19 v. 20 s. 21 s. 24 s. 31 v. 32 s. 40 v. 41 s. 42 v. 48 v. 49 v. 50 v. 53 v. 54 s. 57 v. 59 h.

42. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. brevicorne A. Br.
Fundort: 9 s. 40 s. 41 s.

43. *P. Boryanum* (Turp). Menegh.
var. longicorne Reinsch.
Fundort: 1 s. 2 s. 5 s. 11 h. 34 v. 35 v. 46 s. 49 v. 50 v. 54 s. 57 s.

44. *P. angulosum* (Ehrenb.) Menegh.
var. araneosum Racib.
Fundort: 1 v. 2—7 s. 11 v. 13 v. 16 s. 17—19 v. 25 s. 30 s. 34—36 v. 44 s. 46 s. 47 v.

45. *P. duplex* Meyen.
var. setigerum Zach. Biol. Centralbl. 1898. Bd. 18, pag. 716, Figur 1.
Fundort: 1 s. 16 s. 29 s. 30 s. 49 v. 54 s.

46. *P. duplex* Meyen.
var. clathratum A. Br.
forma setigera Zach. l. c.
Fundort: 2 v. 11 h. 18 v. 21 s. 32 v. 34—36 h. 39 s. 41 v. 44 v. 45 s. 46 s. 47 v. 49 v. 51 s. 53 v. 56 s. 57 v. 59 v.

47. *P. duplex* Meyen.
var. reticulatum Lagerh.
forma setigera Zach. l. c.
Fundort: 1 v. 2 v. 5 s. 11 h. 13 h. 18 v. 23 v. 24 s. 25 v. 34—36 h. 52 h. 53 v. 58 s.

48. *P. duplex* Meyen.
var. asperum A. Br.
Fundort: 1 s. 6 s. 11 v. 36 s. 42 s. 46 s.

49. *P. duplex* Meyen.
var. coronatum Racib.
Fundort: 44 s.
50. *P. Tetras* (Ehrenb.) Ralfs.
Fundort: 7 s. 11 v. 16 s. 17 s. 18 v. 23 s. 24 s. 31 s. 36 v. 45 s. 53 v.
51. *P. constrictum* Hass.
Fundort: 19 s. 31 s.

2. Unterfam. Eremobieae.

52. *Rhaphidium polymorphum* Fres.
Fundort: 6 s. 7 s. 10 v. 14 s. 16 v. 18 v. 25 s. 31 s. 36 s. 41 s. 47 v. 52 s.
53. *Rh. longissimum* Schröder.
Fundort: 40 s.
54. *Rh. Braunii* Näg.
Fundort: 59 v.
55. *Selenastrum gracile* Reinsch.
Fundort: 11 h. 13 v. 36 h. 52 h. 53 s. 59 h.
56. *S. acuminatum* Lagerh.
Fundort: 17 v. 52 v.
57. *Tetraëdron minimum* (A. Br.) Hansg.
Fundort: 14 v. 18 v. 19 v. 36 v. 39 v. 48 s.
58. *T. minimum* (A. Br.) Hansg.
var. scrobiculatum Lagerh.
Fundort: 50 s.
59. *T. caudatum* (Corda) Hansg.
var. longispinum Lemm. Bot. Centralbl. 1898, Bd. 76 pag. 151. Tabula nostra Fig. 8 und 9.
Fundort: 17 h. 18 v.

Zelle fünfeckig, flach (Fig. 8), 10—12 μ gross, mit 5 hyalinen, 8—10 μ langen Stacheln versehen. Stacheln mit der Zellfläche einen rechten Winkel bildend, meistens zwei nach der einen und drei nach der anderen Seite gerichtet (Fig. 9).

60. *T. lobulatum* (Näg.) Hansg.
Fundort: 47 s. 59 s.
61. *Schroederia setigera* (Schröder) Lemm. Hedwigia 1898 pag. 311.
Fundort: 59 s.
62. *Golenkinia radiata* Chodat. Tabula nostra Fig. 12.
Fundort: 13 s. 36 s. 52 v. 59 v.

63. **Acanthosphaera nov. gen.** Tabula nostra, Fig. 10 und 11.

Zelle kugelig, stets einzeln, mit vielen wandständigen Chlorophyllkörnern (1 Chlorophor?), einem deutlichen Pyrenoide und ohne Oeltropfen im Innern. Membran sehr dünn, ohne Gallerthülle mit vielen soliden Stacheln besetzt. Diese sind im unteren Drittel ziemlich dick und stark lichtbrechend, im oberen Teile dagegen so hyalin, dass sie erst beim Auftrocknen oder bei Anwendung starker Vergrösserungen sichtbar werden. (Fig. 10, 1:750).

A. Zachariasi nov. spec.

Zelle 10—14 μ dick, Borsten 30—35 μ lang.

Die Alge erinnert sehr an Golenkinia, so dass ich anfänglich geneigt war, sie zu dieser Gattung zu stellen. Sie unterscheidet sich aber davon durch das Fehlen der Gallerthülle und der Oeltropfen, sowie durch den eigentümlichen Bau der Borsten. Ich habe zum Vergleiche auf Taf. II beide Formen in derselben Vergrösserung (1:305) gezeichnet. Fig. 12 stellt Golenkinia radiata Chodat, Fig. 11 Acanthosphaera Zachariasi nob. dar; bei letzterer Form sind infolge der geringen Vergrösserung nur die unteren Teile der Stacheln zu erkennen, die feinen, hyalinen Endspitzen sind dagegen vollständig unsichtbar. Sie treten erst bei stärkerer Vergrösserung (1:750) deutlicher hervor (Fig. 10), am klarsten jedoch beim Auftrocknen auf dem Objektträger. Ich will noch bemerken, dass die Alge bei geringer Vergrösserung leicht mit Acanthococcus (Trochiscia) verwechselt werden kann.

Fundort: 13 v. 34 v. 35 v. 36 h.

64. *Richteriella botryoides* (Schmidle) Lemm. Hedwigia 1898, pag. 306 ff. Taf. X. Fig. 1—6.
Fundort: 11 v. 42 s. 44 h. 50 s. 59 h.

65. *R. quadriseta* Lemm. l. c. pag. 307, Taf. X, Fig. 7.
Fundort: 59 v.

66. *Polyedriopsis spinulosa* Schmidle in litt. (= Tetraedron spinulosum Schmidle).
Fundort: 36 s.

3. Unterf. Tetrasporeae.

67. *Tetraspora lacustris* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. Tabula nostra, Fig. 13.
Fundort: 4 s.

68. *Kirchneriella lunata* Schmidle.
Fundort: 10 s. 11 v. 13 v. 16 v. 34 v. 35 v. 36 h. 46 s.

69. *K. gracillima* Bohlin Bih. till. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23. Afd. III. Nr. 7 pag. 20. Taf. I. Fig. 25—27.
Fundort: 11 v. 14 s. 52 v.
70. *Sphaerocystis Schroeteri* Chodat.
Fundort: 1 v. 30 s. 36 s. 47 v.
71. *Staurogenia rectangularis* (Näg.) A. Br.
Fundort: 11 v. 13 s. 16 s. 18 s.
72. *St. apiculata* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 151. Tabula nostra, Fig. 14.
Fundort: 11 v. 16 v. 17 s. 18 s. 31 s. 36 s. 52 s. 40 v. 45 v. 50 v. 52 s. 56 s.
73. *Cohniella staurogeniaeformis* Schröder.
Fundort: 4 v. 19 s. 39 s. 59 s.

4. Unterfam. Dictyosphaerieae.

74. *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* Näg.
Fundort: 7 s. 11 v. 14 v. 17 v. 18 v. 34 v. 35 v. 59 v.
75. *D. pulchellum* Wood.
Fundort: 1 v. 5 s. 6 v. 7 v. 11 h. 13 h. 16 s. 17 s. 23 s. 29 s. 34 v. 35 v. 36 h. 41 v. 42 v. 44 h. 45 v. 52 h. 53 s.

5. Unterfam. Nephrocytieae.

76. *Nephrocytium Agardhianum* Näg.
Fundort: 36 s.
77. *Oocystis Marssonii* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 151. Tabula nostra, Fig. 15—19.
Fundort: 27 s. 36 v. 39 s. 40 h. 48 s. 50 v. 56 s.

Die Species scheint mit O. lacustris Chodat[1]) nahe verwandt zu sein, unterscheidet sich aber davon durch das Fehlen der weiten gelatinösen Hülle, sowie der Endwarzen, welche bei O. lacustris Chodat deutlich ausgebildet sind, bei O. Marssonii Lemm. dagegen vollständig fehlen. Eine Verwechslung beider Species ist daher nicht gut möglich.

78. *O. lacustris* Chodat.
Fundort: 11 s. 13 v. 14 v. 36 s.
79. *Lagerheimia subglobosa* Lemm. Hedwigia 1898. pag. 309. Taf. X. Fig. 9.
Fundort: 59 v.
80. *L. wratislawiensis* Schröder.
Fundort: 59 s.

[1]) Bull. de l'herb. Boiss. 1898. Taf. X. Fig. 1—7.

81. *Chodatella quadriseta* Lemm. l. c. pag. 310. Taf. X. Fig. 10.
Fundort: 59 s.
82. *Ch. ciliata* (Lagerh.) Lemm. l. c.
Fundort: 50 v.
83. *Ch. longiseta* Lemm. l. c. pag. 310. Taf. X. Fig. 11—18.
Fundort: 59 v.

In neuester Zeit hat K. Bohlin in seiner Arbeit: „Zur Morphologie und Biologie einzelliger Algen“[1]) eine interessante Form von Oocystis unter dem Namen O. Echidna beschrieben und abgebildet. Leider habe ich bei meiner Bearbeitung der Gattungen Lagerheimia, Chodatella etc.[2]) diese Alge nicht berücksichtigen können, da mir die betreffende Arbeit nicht zur Verfügung stand. Nachdem ich nunmehr durch die Liebenswürdigkeit des Verfasers einen Separatabzug erhalten habe, gestatte ich mir, das Versäumte nachzuholen. Oocystis Echidna Bohlin ist nach meiner Ansicht der Vertreter einer besonderen, gut charakterisierten Gattung, welche zwar grosse Aehnlichkeit mit Chodatella Lemm. besitzt, sich aber davon durch das Fehlen der Pyrenoide, das Vorhandensein von Oeltropfen im Zellinhalte und das eigentümliche Verhalten der Autosporen gut unterscheiden lässt. Ich bezeichne die neue Gattung zu Ehren des Herrn Dr. K. Bohlin (Stockholm) als Bohlinia und gebe davon folgende kurze Diagnose:

Bohlinia nov. gen.

Cellulae libere natantes, ovales, multis setis non in tuberculis sedentibus, basi distincte incrassatis instructae. Chlorophora 1—2, parietalia, epyrenoidea. Contentus cellularum globulis oleaginosis impletus.

Propagatio autosporis. Setae autosporarum intra cellulam maternam evolutae.

B. Echidna (Bohlin) nob. (= Oocystis Echidna Bohlin.)

Folgende Uebersicht dürfte die Stellung der Gattung Bohlinia nob. zu den nächst verwandten Formen einigermaassen kennzeichnen.

1. { Setae autosporarum post ruptione cellulae maternae evolutae — — — — — — — — — — — — *Chodatella* Lemm.

[1]) Oeversigt of Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1897 Nr. 9 pag. 507 ff.
[2]) Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. I. Hedwigia 1898.

1. Setae autosporarum intra cellulam maternam evolutae — 2.

2. Nucleus amylaceus singulus. Contentus cellularum globulis oleaginosis non impletus. Setae in tuberculis sedentes. — — — — — — — — — — — — — — *Lagerheimia* Chodat.
Nucleus amylaceus desens. Contentus cellularum globulis oleaginosis impletus. Setae non in tuberculis sedentes. — — — — — — — — — — — — — — — — *Bohlinia* Lemm.

6. Unterfam. Palmelleae.

84. *Botryococcus Braunii* Kütz.
Fundort: 2 s. 3 s. 10 v. 11 v. 13 s. 16 s. 18 v. 23 s. 24 v. 27 v. 28 v. 30 s. 31 v. 32 s. 34—36 v. 42 v. 46 v. 47 v. 54 v. 56 v.

85. *Dimorphococcus lunatus* A. Br.
Fundort: 11 s. 16 s.

86. *Chlorella protogenitum* (Beyer.) Wille.
Fundort: 42 h. 49 h.

7. Unterfam. Euglenieae.

87. *Euglena acus* Ehrenb.
Fundort: 18 v. 36 v.

88. *Eu. spirogyra* Ehrenb.
Fundort: 36 v.

89. *Eu. oxyuris* Schmarda.
Fundort: 44 s.

90. *Eu. limnophila* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 152.
Fundort: 18 v. 36 s. 50 v. 53 v.

91. *Eu. pyrum* (Ehrenb.) Schmitz.
Fundort: 36 s.

92. *Chloropeltis hispidula* Stein.
Fundort: 36 s.

93. *Lepocinclis ovum* Ehrenb.
Fundort: 36 s.

94. *Phacus pleuronectes* Duj.
Fundort: 11 s. 14 s. 18 s. 26 v. 31 s. 36 s. 45 s.

95. *Ph. longicauda* Duj.
Fundort: 36 s. 52 s.

96. *Colacium vesiculosum* Ehrenb.
Fundort: 8 h. 9 v. 11 h. 14 v. 17 s. 20 h. 21 h. 24 v. 31 v. 34 v. 35 v. 39 v. 40 h. 41 v. 48 v. 50 h. 51 v. 53 h. 54 h. 56 h. 57 v. 59 v.

97. *C. arbuscula* Stein.
Fundort: 34 s. 35 s. an Rädertieren. Die Jugendformen sind von C. vesiculosum Ehrenb. kaum zu unterscheiden!

8. Unterfam. Trachelomoneae.

98. *Trachelomonas volvocina* Ehrenb.
Fundort: 8 s. 17 v. 18 s. 36 v. 45 s. 46 s. 47 v. 50 s. 52 v. 56 v.
99. *T. volvocina* Ehrenb.
var. minima Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 152.
Fundort: 48 s.
100. *T. hispida* (Ehrenb.) Stein.
Fundort: 2 s. 15 s. 17 s. 18 s. 23 s. 27 s. 45 s. 47 s. 48 s. 50 s. 52 v. 54 s.
101. *T. hispida* (Ehrenb.) Stein.
var. subarmata Schröder.
Fundort: 17 s.
102. *T. hispida* (Ehrenb.) Stein.
var. rectangularis Schröder.
Fundort: 17 s.
103. *T. armata* (Ehrenb.) Stein.
Fundort: 57 s.
104. *T. affinis* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 152. Tabula nostra 20.
Fundort: Brandts Teiche b. Leipzig.

III. Klasse Conjugatae.

1. Fam. Desmidiaceae.

105. *Desmidium Swartzii* Ag.
Fundort: 5 s. 10 v. 16 h. 18 s. 31 v. 46 s. 47 v.
106. *D. aptogonium* Bréb.
Fundort: 16 v. 31 v.
107. *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Bréb.
Fundort: 3 v. 10 v. 16 h. 31 v. 47 v.
108. *H. mucosa* (Mert.) Ehrenb.
Fundort: 22 v. 24 s.
109. *Sphaerozosma depressum* (Bréb.) Rabenh.
Fundort: 9 v. 16 s. 46 s. 47 s.
110. *Sph. pulchellum* (Archer) Rabenh.
Fundort: 16 s.
111. *Gymnozyga moniliformis* Ehrenb.
Fundort: 16 v.

112. **Closterium limneticum nov. spec.**[1])
var. tenue nov. var. Tabula nostra. Fig. 42—44.
Zelle einzeln oder zu mehreren in kleinen Bündeln vereinigt, gerade, nur an den Enden wenig gebogen und abgerundet (Fig. 44), 3—4 μ breit und 255—308 μ lang. Enden hyalin, Vakuole ziemlich deutlich, mit einem Krystall.
Fundort: 29 h.
113. *Cl. juncidum* Ralfs.
Fundort: 18 s.
114. *Cl. acerosum* (Schrank) Ehrenb.
Fundort: 57 s.
115. *Cl. striolatum* Ehrenb.
Fundort: 16 v.
116. *Cl. strigosum* Bréb.
Fundort: 5 s.
117. *Cl. Lunula* (Müll.) Nitsch.
Fundort: 16 s. 18 s.
118. *Cl. Cornu* Ehrenb.
Fundort: 18 s.
119. *Cl. pseudospirotaenium* Lemm.
c. variabile Lemm.
Fundort: 48 h. 51 s.

Diese Alge erinnert mehr an Cl. Linea Perty, unterscheidet sich aber davon durch die langen hyalinen Enden und die leichte Undulierung resp. Krümmung der beiden Chromatophorenplatten. Mit einem Raphidium[2]) hat aber unsere Alge nichts zu thun. Jede Zelle besitzt zwei deutliche, in der Mitte unterbrochene Chromatophorenplatten, sowie mehrere Pyrenoide. Rhaphidium hat dagegen keine Pyrenoide. Endvakuolen habe ich freilich bisher nicht gesehen; diese sind aber bei typischen Closterien auch zuweilen undeutlich oder fehlen, wie z. B. bei Cl. aciculare var. robustior Chodat, Cl. capillare Delp., Cl. bicur-

[1]) Cl. limneticum nov. spec.: Zelle einzeln oder zu mehreren in kleinen Bündeln vereinigt, gerade, nur an den hyalinen Enden wenig gebogen und abgerundet (Tabula nostra Fig. 39 und 41), zuweilen auch leicht bogenförmig gekrümmt (Tabula nostra Fig. 40), 6—7 μ breit und 240—275 μ lang. Endvakuolen ziemlich deutlich, mit einem Krystall (Tabula nostra Fig. 41).
Ich fand diese charakteristische Species in einer Planktonprobe aus dem Klinkerteich b. Plön, welche ich von Herrn Dr. O. Zacharias erhielt.

[2]) W. et G. S. West haben kürzlich die Vermutung ausgesprochen, dass Cl. pseudospirotaenium var. variabile Lemm. mit Rhaphidium polymorphum var. variabile W. et G. S. West identisch sei. (Journ. of Bot. Sept. 1898.)

vatum Delp., Cl. macilentum Bréb., Cl. acutum (Lyngb.) Bréb., Cl. Brebissonii Delp. Cl. subtile Bréb., Cl. Cornu Ehrenb. etc.

Das von W. West beschriebene Rhaphidium polymorphum var. mirabile[1]) betrachte ich wegen des Vorhandenseins von zwei Chromatophorenplatten als selbständige Species, R. mirabile (West) **nob.**

120. *Cl. Venus* Kütz.
Fundort: 10 s. 16 s.

121. *Cl. moniliferum* (Bory) Ehrenb.
Fundort: 10 s. 46 s.

122. *Cl. rostratum* Ehrenb.
Fundort: 31 s.

123. **Closteriopsis nov. gen.**
Zelle spindelförmig, mit einer Chromatophorenplatte und vielen in einer Längsreihe angeordneten Pyrenoiden.

Cl. longissima nov. spec. (= Closterium pronum var. longissimum Lemm.). Tabula nostra Fig. 36—38.

Zelle etwas gebogen, 5—5,5 μ breit, 400—500 lang, mit langen, ausserordentlich feinen, spitzen Enden. Zellhaut glatt.

Ich glaube diese früher von mir zu Closterium gezogene Form richtiger als Vertreter einer besonderen Gattung auffassen zu dürfen, welche ich wegen der Aehnlichkeit mit Closterium als Closteriopsis bezeichnen möchte. Sie unterscheidet sich von Closterium durch die in der Mitte nicht durchbrochene Chromatophorenplatte, sowie das Fehlen der Endvakuolen und der Gypskrystalle. Von der Gattung Schroederia Lemm. ist sie durch die Zahl der Pyrenoide deutlich geschieden.

124. *Pleurotaenium nodulosum* (Bréb.) De Bary. Tabula nostra Fig. 45.
Fundort: 45 s.

125. *Pl. nodosum* (Bail.) Lund.
Fundort: 18 v.

126. *Xanthidium antilopaeum* (Bréb.) Kütz.
Fundort: 16 s. 30 s. 31 s. 46 s.

127. *Cosmarium Meneghini* Bréb.
Fundort: 16 v. 24 s. 57a v.

128. *C. delicatissimum* Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76 pag. 153.
Fundort: 2 s. 18 s. 23 v 56 s.

---

[1]) Trans. of the Roy. micr. Soc. 1897 pag. 501. Taf. VII. Fig. 9—13.

129. *C. Naegelianum* Bréb.
Fundort: 31 s.

130. *C. margaritiferum* Menegh.
Fundort: 57a s.

131. *C. Botrytis* Menegh.
Fundort: 10 s. 31 v. 45 s. 47 s.

132. *C. ornatum* Ralfs.
Fundort: 17 v.

133. *Arthrodesmus Jncus* (Bréb.) Hass.
Fundort: 36 s. 45 s. 47 s.

134. *A. convergens* Ehrenb.
Fundort: 10 s. 16 s.

135. *A. octocornis* Ehrenb. Tabula nostra. Fig. 46 und 47.
Fundort: 16 s.

136. *Euastrum verrucosum* Ehrenb.
Fundort: 13 s. 18 s. 31 s. 46 s.

137. *Eu. binale* (Turp.) Ralfs.
Fundort: 16 s. 17 v. 18 v.

138. *Eu. oblongum* (Grev.) Ralfs.
Fundort: 2 s.

139. *Micrasterias Crux-melitensis* (Ehrenb.) Ralfs.
Fundort: 16 s.

140. *M. truncata* (Corda) Bréb.
Fundort: 12 s.

141. *M. rotata* (Grev.) Ralfs.
Fundort: 16 s.

142. *M. rotata* (Grev.) Ralfs.
var. pulchra Lemm. Forschungsber. d. biol. Station in Plön. 4. Teil pag. 173 Fig. 7.
Fundort: 18 s.

143. *M. denticulata* (Bréb.) Ralfs.
var. notata Nordst.
Fundort: 16 s.

144. *M. americana* (Ehrenb.) Kütz.
Fundort: 18 s.

145. *M. americana* (Ehrenb.) Kütz.
var. hispida Zach. nov. var.
Fundort: Grossteich; selten (Zacharias).
Zellmembran dicht mit feinen Stacheln besetzt.

146. *Staurastrum dejectum* Bréb.
Fundort: 16 s. 36 s.
147. *St. brevispinum* Bréb.
Fundort: 47 s.
148. *St. orbiculare* (Ehrenb.) Ralfs.
Fundort: 18 s.
149. *St. striolatum* (Näg.) Archer.
Fundort: 17 v.
150. *St. alternans* Bréb.
Fundort: 31 s.
151. *St. polymorphum* Bréb.
Fundort: 16 s.
152. *St. gracile* Ralfs.
Fundort: 5 s. 46 s.
153. *St. paradoxum* Meyen.
Fundort: 11 s. 18 s. 23 s. 25 v. 36 s.
154. *St. paradoxum* Meyen.
var. chaetoceras Schröder Forschungsber. d. biol. Station in Plön. 6. Teil pag. 131.
Fundort: Grossteich bei Baselitz (Dr. O. Zacharias!).
155. *St. tenuissimum* West. Trans. of Linn. Soc. 1895 vol. V. pag. 78. Taf. VIII. Fig. 43.
Fundort: 18 s. 36 s. 39 s. 59 v.
156. *St. tenuissimum* West.
var. anomalum Lemm. Bot. Centralblatt 1898. Bd. 76 pag. 153.
Fundort: 39 s. 48 v. 50 v.

IV. Klasse Peridiniales.

1. Ord. Gymnodinieae.

1. Fam. Gymnodiniaceae.

157. *Gymnodinium aeruginosum* Stein.
Fundort: 4 s. 6 v.
158. *G. palustre* Schilling.
Fundort: 2 v. 7 v. 17 v.

O. Zacharias[1]) hat kürzlich bei einer an Gymnodinium palustre Schilling erinnernden Form die interessante Beobachtung gemacht, dass bei dieser Art gelegentlich sich verästelnde

[1]) „Ueber Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten." Biol. Centralbl. Bd. XIX. Nr. 4. pag. 141—144.

Pseudopodien entstehen können. Ebenso vermochte er zu konstatieren, dass die Ruhezustände dieser Peridinee einen wesentlich grösseren Durchmesser besitzen, als die lebenden Zellen. Er vermutet einen Zusammenhang beider Erscheinungen und schreibt den Pseudopodien die Aufgabe zu, kurz vor der Encystierung eine grosse Menge der im Wasser aufgelösten organischen Substanzen aufzunehmen. Infolge davon soll dann bei der späteren Encystierung die Cyste wegen ihres bedeutenden Gehaltes an Nahrungsstoffen einen viel grösseren Umfang annehmen können, als die lebende Zelle. Wie weit diese Deutung richtig ist, wage ich nicht so ohne weiteres zu entscheiden, bemerke aber, dass ein stärkeres Wachstum der Zelle kurz vor resp. während des Vorganges der Encystierung durch die ausserordentlich leichte Schwellbarkeit des Peridineenkörpers ungezwungen erklärt werden kann.[1])

Uebrigens ist die Bildung von Pseudopodien nicht auf die nackten Formen beschränkt. F. Schütt konstatierte dieselbe Erscheinung ausser bei dem nackten Cochlodinium strangulatum Schütt auch bei Podolampas bipes Stein, Pod. palmipes Stein, Blepharocyta splendor maris Ehrenb. etc.[2]) Er ist der Ansicht, dass die Pseudopodien den Zweck haben, die Zelle gelegentlich an einem Substrat zu befestigen.[3])

Bei dieser Gelegenheit will ich noch besonders darauf hinweisen, dass mit der Bildung von Pseudopodien das Hervorschleudern von Fadenbündeln und Stäbchen, wie es bei manchen Peridineen beobachtet worden ist[4]), nicht verwechselt werden darf.

2. Ord. Peridineae.

1. Fam. Glenodiniaceae.

159. *Glenodinium pulvisculus* Stein.
Fundort: 36 v.

---

[1]) F. Schütt: „Die Peridineen der Plankton-Expedition. I. Teil." pag. 99 ff.
[2]) l. c. pag. 135 ff.
[3]) l. c. pag. 136.
[4]) Vergl. ausser der oben citierten Arbeit von F. Schütt noch folgende: 1. E. Pénard „Les Péridiniacées du Léman" pag. 24 Taf. V. Fig. 5. — 2. K. M. Levander: „Peridinium catenatum n. sp." in Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. IX. Nr. 10 pag. 12. — 3. Derselbe: „Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors I. Protozoa." in Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. XII. Nr. 2 pag. 46.

160. *Gl. cinctum* Ehrenb.
Fundort: 25 v.
161. *Gl. neglectum* Schilling.
Fundort: 53 s.

2. Fam. Peridiniaceae.

162. *Ceratium hirundinella* O. F. M.
Fundort: 1 h. 5 h. 6 v. 7 s. 9 s. 10 h. 13 v. 14 v. 17 s. 22 h. 23 h. 25 s. 28 h. 30 v. 36 h. 45 v. 46 h. 47 h. 51 h. 56 h. 57 s. 59 s.
163. *C. cornutum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm.
Fundort: 11—13 v. 16 v. 18 v. 21 s. 37 h.
164. *Peridinium tabulatum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm.
Fundort: 11—13 v. 14 v. 16 v. 17 s. 31 s. 36 v. 59 s.
165. *P. bipes* Stein.
Fundort: 16 v. 36 s. 54 s. 59 s.
166. *P. quadridens* Stein.
Fundort: 36 s.
167. *P. minimum* Schilling.
Fundort: 2 s. 7 s. 11 s. 13 s. 15 s. 17 s. 18 s. 52 s.

V. Klasse Bacillariales.

1. Ord. Centricae.

1. Unterord. Discoideae.

1. Fam. Melosiraceae.

168. *Melosira granulata* (Ehrenb.) Ralfs.
Fundort: 1—9 v. 34—35 v. 46 v.
169. *M. crenulata* (Ehrenb.) Kütz.
Fundort: 1—9 h. 11—13 h. 15—19 h. 23 h. 29 h. 30 h. 34 bis 36 h. 37 s. 41 v. 42 v. 44 h. 45 h. 46 v. 47 v. 52 h. 53 v. 58 v.
170. *M. crenulata* (Ehrenb.) Kütz.
var. Binderiana (Kütz.) Grun.
Fundort: 2 h. 3 v. 4 v. 6 h. 7 v. 8 v. 11 h. 13 v. 14 v. 19 v. 34—36 h. 41 v. 42 v. 44 h. 45 h. 52 h. 53 h.
171. *M. crenulata* (Ehrenb.) Kütz.
var. tenuissima Grun.
Fundort: 54 v. 57 v. 58 h.
Ich ziehe hierher eine äusserst dünne, zierliche Form mit sehr fein punktierter Membran und ausserordentlich langen Zellen. Die Breite beträgt nur 3 μ, die Länge dagegen 34—38 μ.

Die in Van Heurck, Synopsis Taf. 88 Fig. 11 abgebildete Form scheint etwas robuster zu sein.

172. *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni.
Fundort: 9 v. 15 v. 18 s. 20 s. 52 v. 53 s.

2. Fam. Coscinodiscaceae.

173. *Cyclotella Meneghiniana* Kütz.
Fundort: 48 v.

174. *Stephanodiscus Hantzschii* Grun.
Fundort: 59 v.

175. *St. Hantzschii* Grun.
var. pusillus Grun.
Fundort: 59 h.

2. Unterord. Solenioideae.
1. Fam. Rhizosoleniaceae.[1])

176. *Rhizosolenia eriensis* H. L. Smith.
Fundort; 11—13 h. 16 h. 34—36 h. 52 h.

177. *Rh. longiseta* Zach.
Fundort: 11—13 h. 16 h. 34—36 h. 52 h.

178. *Rh. stagnalis* Zach. Biol. Centralbl. 1898. Bd. 18. pag. 718 Fig. 5.
Fundort: 11—13 h. 17—18 h. 34—36 h. 52.

3. Unterord. Biddulphioideae.
1. Fam. Eucampiaceae.

179. *Attheya Zachariasi* Brun.
Fundort: 16 h.

2. Ord. Pennatae.
1. Unterord. Fragilarioideae.
1. Fam. Tabellariaceae.

180. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz.
Fundort: 1—2 v. 3 h. 5 h. 6 v. 9 v. 10 v. 11 h. 13 v. 15 v. 16 v. 17 s. 18 v. 19 v. 23 v. 24 s. 25 v. 34 v. 35 v. 37 s. 45 s. 46 v. 47 v. 52 v.

181. *T. fenestrata* (Lyngb.) Kütz.
var. asterionelloides Grun.
Fundort: 6 s. 7 s. 12 v. 46 s. 52 v.

[1]) Die Angaben über das Vorkommen von Rhizosolenia und Attheya verdanke ich zum grössten Teile der Liebenswürdigkeit des Hrn. Dr. O. Zacharias.

182. *T. flocculosa* (Roth) Kütz.
Fundort: 1 v. 2 h. 3 v. 4 s. 5 v. 6 v. 7 v. 11 h. 12 h. 16 bis 19 v. 21 s. 23 v. 25 v. 30 s. 31 v. 34 v. 35 v. 45 v. 46 v. 47 h. 52 v. 56 v.

2. Fam. Diatomaceae.

183. *Diatoma vulgare* Bory.
Fundort: 21 s.

184. *D. elongatum* Ag.
Fundort: 26 s. 27 s. 34 v. 35 v. 48 s.
Von dieser Art fand ich auch Formen, bei welchen die Einzelzellen so sterntörmig gruppiert waren wie bei Tabellaria fenestrata var. asterionelloides Grun.

3. Fam. Fragilariaceae.

185. *Fragilaria virescens* Ralfs.
Fundort: 6 v. 24 v.

186. *Fr. capucina* Desmaz.
Fundort: 2 v. 3 h. 5 v. 6 v. 11 h. 15 v. 19 v. 20 s. 21 v. 24 h. 34 h. 35 h. 39 s. 40 s. 41 h. 42 v. 46 v. 49 v. 50 v. 52 h. 54 v. 56 h. 57 v.

187. *Fr. construens* (Ehrenb.) Grun.
Fundort: 3 v. 4 s. 5 v. 9 s. 10 v. 13 v. 14 v. 15 v. 18 v. 26 v. 34 v. 35 v. 52 h. 54 v.

188. *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrenb.
Fundort: 2 s. 19 v. 21 v. 26 h. 27 h.

189. *S. Ulna* (Nitzsch) Ehrenb.
var. actinastroides Lemm. Bot. Centralbl. 1898. Bd. 76. pag. 156.
Fundort: 27 s. 31 s. 56 s.

190. *S. acus* Kütz.
var. delicatissima (W. Sm.) Grun.
Fundort: 11 v. 23 v. 34 v. 35 v. 41 v. 48 h. 57 v. 59 v.

191. *Asterionella gracillima* (Hantzsch.) Heib.
Fundort: 1—3 h. 4 v. 5 h. 6—8 v. 13 v. 14 v. 26 v. 30 s. 34 v. 35 v. 41 v. 42 v. 45 v. 46 v. 48 v. 49 h. 50 v. 52 v. 56 s. 57 v. 59 v.

2. Unterord. Naviculoideae.

1. Fam. Naviculaceae.

192. *Navicula major* Kütz.
Fundort: 26 v.

193. *N. viridis* (Nitzsch) Kütz.
Fundort: 18 v. 26 v. 39 s.
194. *N. radiosa* Kütz.
Fundort: 1 s. 14 v. 15 h. 18 v. 45 v. 54 v.
195. *N. viridula* Kütz.
Fundort: 39 s.
196. *N. rhynchocephala* Kütz.
Fundort: 40 v.
197. *N. cryptocephala* Kütz.
Fundort: 50 s. 54 v.
198. *N. cuspidata* Kütz.
Fundort: 26 v.
199. *N. sphaerophora* Kütz.
Fundort: 26 h.
200. *Pleurosigma attenuatum* (Kütz.) W. Sm.
Fundort: 40 s. 48 v.

2. Fam. Cymbellaceae.

201. *Amphora ovalis* (Bréb.) Kütz.
Fundort: 40 v.
202. *A. ovalis* (Bréb.) Kütz.
var. Pediculus (Kütz.) V. H.
Fundort: 26 v.

3. Unterord. Nitzschioideae.
1. Fam. Nitzschiaceae.

203. *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch.) W. Sm.
Fundort: 26 v. 42 s. 50 s.
204. *N. linearis* (Ag.) W. Sm.
Fundort: 3 s. 17 h. 18 v. 34 v. 35 v. 40 v. 46 v. 47 v. 48 v. 54 v. 57 s.
205. *N. curvirostris* Cleve.
var. delicatissima Lemm. Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön 6. Teil pag. 200 Taf. V Fig. 18 und 19.
Fundort: 49 s.
206. *N. acicularis* (Kütz.) W. Sm.
Fundort: 1 s. 40 v.

4. Unterord. Surirayoideae.
1. Fam. Surirayaceae.

207. *Cymatopleura Solea* (Bréb.) W. Sm.
Fundort: 52 v. 39 s. 41 s.

208. *C. elliptica* (Bréb.) W. Sm.
Fundort: 38 v.
209. *Suriraya splendida* (Ehrenb.) Kütz.
Fundort: 1 s. 4 s. 5 s. 6 s. 17 s. 36 s.

VI. Klasse Schizophyceae.

1. Ord. Coccogoneae.

1. Fam. Chroococcaceae.

210. *Chroococcus limneticus* Lemm. Bot. Centralbl. 1898 Bd. 76 pag. 153. Tabula nostra Fig. 22 und 23.
Fundort: 11 v. 14 s. 16 s. 36 v.
211. *Dactylococcopsis rhaphidioides* Hansg.
Fundort: 59 v.
212. *Polycystis flos aquae.* Wittr.
Fundort: 1 v. 5 s. 6 v. 48 h.
213. *P. elabens* (Bréb.) Kütz.
Fundort: 11 v. 48 v.
214. *P. aeruginosa* Kütz.
Fundort: 11 h. 12 h. 13 v. 14 h. 15 h. 23 v. 34 h. 36 h. 44 v. 52 h.
215. *P. scripta* Richter.
Fundort 48 v. 50 v.
216. *P. pallida* Lemm. Bot. Centralbl. 1898 Bd. 76 pag. 154.
Fundort: 4 s.
217. **P. incerta nov. spec.**
Lager rundlich, Zellen blass-blaugrün, rundlich, ohne Gasvakuolen, circ. 1—1,5 μ dick.
Fundort: 52 v.
218. *Gomphosphaeria lacustris* Chodat.
Fundort: 4—6 v. 7 s. 10 v. 11 h. 13 s. 16 v. 18 s. 31 v. 34 v. 46 s. 47 v.
219. *Coelosphaerium Kützingianum* Näg.
Fundort: 5 s. 11 v. 14 v. 17 s. 29 s. 36 h.
220. *Merismopedium glaucum* (Ehrenb.) Näg.
Fundort: 5 v. 11 s. 13 s. 14 v. 15 v. 19 s. 40 s. 42 s. 47 s. 56 s.
221. *M. elegans* A. Braun.
Fundort: 57 s.
222. *M. tenuissimum* Lemm. Bot. Centralbl. 1898, Bd. 76 pag. 154. Tabula nostra Fig. 21.
Fundort: 11 v. 13 s. 52 v. 54 s.

223. *Tetrapedia emarginata* Schröder.
Fundort: 4 s. 11 v. 18 v. 23. v.

2. Ord. Hormogoneae.

1. Unterord. Psilonemateae.

1. Fam. Oscillatoriaceae.

224. **Lyngbya bipunctata nov. spec.** Tabula nostra Fig. 48.
Fäden leicht spiralig gewunden, 1,5 μ breit. Zellen 1—1,5 μ breit und 3,5—5,5 μ lang; an den Querwänden mit 2 rundlichen Körperchen.

Diese Art unterscheidet sich von L. contorta Lemm. und L. Lagerheimii (Moeb.) Gomont durch die weiten Windungen, die langen Zellen und die eigentümlichen Körperchen an den Querwänden.

2. Fam. Nostocaceae.

225. *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb.
Fundort: 4 h. 7 s. 8 s. 9 v. 18 v. 21 v.

226. *A. Lemmermanni* Richter in litt.
Fundort: 1 h. 2 v. 3 s. 4 h. 5 v. 6 v. 8 v. 9 s. 10 v. 13 v. 14 v. 23 h. 34 s. 36 v. 45 v. 46 s.

227. *A. circinalis* Rabenh.
Fundort: 2 s. 3 s.

228. *A. spiroides* Klebahn.
Fundort: 4 h. 8 h. 9 h.

229. *A. macrospora* Klebahn.
var. crassa Klebahn.
Fundort: 4 h.

230. *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs.
Fundort: 14 s. 21 v. 49 s. (immer nur einzelne Fäden, nie Bündel!).

Bremen, den 17. Februar 1899.

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Figuren sind mit Hülfe des kleinen Seibert'schen Zeichenapparates nach einem Seibert'schen Mikroskope entworfen.

Tafel I.

Fig. 1. Gonium angulatum Lemm. 1 : 750.
Fig. 2—4. Scenedesmus arcuatus nov. spec. 1 : 750.
Fig. 5—6. Sc. denticulatus Lagerheim forma 1 : 750.
Fig. 7. Sc. Opoliensis Richter.
var. carinatus nov. var. 1 : 750.
Fig. 8—9. Tetraëdron caudatum.
var. longispinum Lemm. 1 : 750.
Fig. 10—11. Acanthosphaera Zachariasi nov. gen. et spec.
Fig. 10 = 1 : 750; Fig. 11 = 1 : 305.
Fig. 12. Golenkinia radiata Chodat 1 : 305.
Fig. 13. Tetraspora lacustris Lemm. 1 : 305.
Fig. 14. Staurogenia apiculata Lemm. 1 : 1000.
Fig. 15—19. Oocystis Marssonii Lemm. 1 : 750.
Fig. 20. Trachelomonas affinis Lemm. 1 : 610.
Fig. 21. Merismopedium tenuissimum Lemm. 1 : 750.
Fig. 22—23. Chroococcus limneticus Lemm. Fig. 22 = 1 : 450.
Fig. 23 = 1 : 750.

Tafel II.

Fig. 24—25. Pediastrum simplex (Meyen e. p.) Lemm.
var. radians Lemm. 1 : 305.
Fig. 26—28. Ped. clathratum (Schroet.) Lemm.
var. Baileyanum nov. var.
Fig. 26 = 1 : 305; Fig. 27—28 = 1 : 450;
Fig. 29—31. Ped. clathratum (Schroet.) Lemm.
var. microporum nov. var. 1 : 305.
Fig. 32. 1. Ped. Sturmii Reinsch.
var. radians Lemm. 1 : 305.

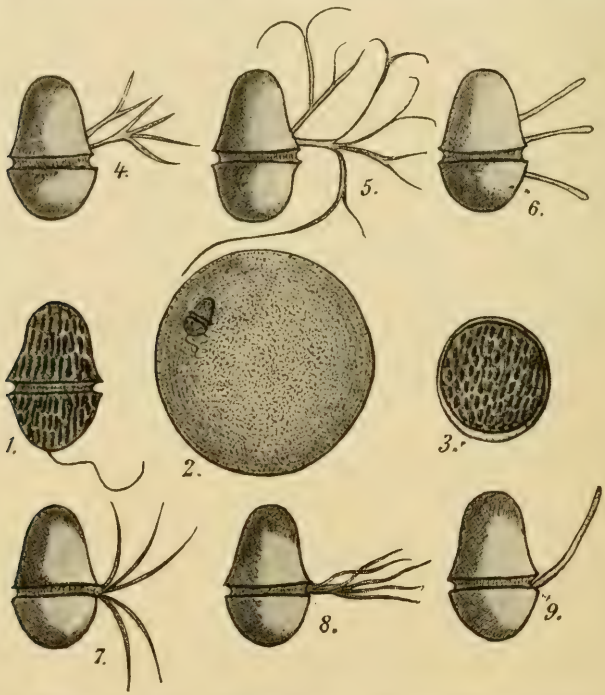
Fig. 33. 1. Ped. Schroeteri nov. spec. 1 : 305.
Fig. 34—35. Ped. Schroeteri nov. spec.
var. microporum nov. var. 1 : 305.
Fig. 36—38. Closteriopsis longissima nov. gen. et spec. Fig. 36 und 38 = 1 : 200; Fig. 37 = 1 : 750.
Fig. 39—41. Closterium limneticum nov. spec. Fig. 39—40 = 1 : 305; Fig. 41 = 1 : 750.
Fig. 42—44. Cl. limneticum nov. spec.
var. tenue nov. var. Fig. 42—43 = 1 : 610; Fig. 44 = 1 : 1000.
Fig. 45. Pleurotaenium nodulosum (Bréb.) De Bary forma. 1 : 200.
Fig. 46—47. Arthrodesmus octocornis Ehrenb. forma 1 : 610.
Fig. 48. Lyngbya bipunctata nov. spec. 1 : 750.

XII.

Ueber Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten.

Von Dr. **Otto Zacharias** (Plön).

Vor kurzem (Mitte November 1898) untersuchte ich das Plankton des in der Nähe von Plön gelegenen Kleinen Uklei-Sees und konstatierte, dass dasselbe vorwiegend aus den kugelförmigen Kolonien einer grünen Schwebalge (*Dictyosphaerium*



pulchellum Wood) und zahlreichen Exemplaren einer kleinen *Gymnodinium*-Art bestand. Vereinzelt zeigten sich auch die feinen Nadeln von *Synedra delicatissima* und das interessante Rädertier *Floscularia mutabilis* Bolton.

Die Gymnodinien waren fast sämtlich schon encystiert; nur einige wenige schwammen noch frei umher. In Figur 1 habe

ich die in Frage kommende Species veranschaulicht. Die beiden Körperabschnitte derselben sind von ungleicher Grösse: bei den meisten Individuen verhält sich der hintere zum vorderen wie 2 zu 3. Die Querfurche kommt auf diese Weise etwas ausserhalb der Mitte zu liegen, was für diese kleine Form charakteristisch ist. Im Ganzen besitzt sie eine Länge von 44 μ und einer Breite von 32 μ. Der Dickendurchmesser beträgt nur 16 μ, sodass die dorso-ventrale Abplattung deutlich hervortritt, wenn sich diese Wesen beim Schwimmen um ihre Längsachse drehen. Der Vorderabschnitt verschmälert sich nach dem Ende hin und schliesst dort mit einem stumpfen Scheitel ab; der hintere Abschnitt zeigt dagegen einen nahezu halbkreisförmigen Umriss. Die Chromatophoren liegen dicht gedrängt und reihenweise angeordnet unmittelbar unter der zarten Hautschicht; sie sind von gelbbrauner Färbung und haben Stäbchenform; durchschnittlich ergab sich für dieselbe eine Länge von 6 μ. Ein Augenfleck fehlt.

Die hier vorliegeude Species hat also nach den mitgeteilten Einzelheiten sehr viel Aehnlichkeit mit dem von J. Schilling beschriebenen *Gymnodinium palustre*[1]) und sie stimmt auch in den Grössenverhältnissen mit letzterem überein. Ein Unterschied zwischen beiden besteht eigentlich nur darin, dass das *Gymnodinium* des Uklei-Sees eine symmetrisch entwickelte Hinterhälfte besitzt, während bei der von Schilling aufgefundenen Form an eben dieser Hälfte ein stärkeres Hervortreten der linken Seite zu bemerken ist. Diese geringe Abweichung reicht aber offenbar nicht aus, um damit die Aufstellung einer neuen Species zu begründen.

Die Mehrzahl der Uklei-Gymnodinien war, wie schon erwähnt, um die Mitte des November in der Cystenbildung begriffen, d. h. sie hatte sich mit Gallerthüllen grösseren oder kleineren Umfangs umgeben. Diese völlig durchsichtigen und anscheinend strukturlosen Gebilde besassen fast ausschliesslich Kugelgestalt. Die kleineren davon hatten einen Durchmesser von 100 μ, die grösseren einen solchen von 250 bis 300 μ. Einige Gymnodinien schwammen innerhalb ihrer geräumigen Hülle (vergl. Fig. 2) noch munter umher; andere waren bereits zur Ruhe gekommen und an derartigen Exemplaren macht sich als erstes Anzeichen des eintretenden Ruhestadiums ein Verstreichen

[1]) Vergl. J. Schilling, Die Süsswasser-Peridineen (Dissert. 1891). S. 58 und Abbildung auf Taf. III.

der Querfurche und eine Zusammenziehung des ganzen Zellkörpers bemerklich. Allgemach nimmt letzterer die Form einer kleinen Kugel (Fig. 3) an, die nun ihrerseits eine membranöse Hülle abscheidet, mit deren Erscheinen der Encystierungsprozess beendigt ist. Unter dem Doppelschutze jener weiten Gallerthülle und eines den nackten Zellenleib enger umschliessenden Häutchens schlummert nun das ruhebedürftige *Gymnodinium* dem nächsten Frühjahr entgegen.

Mit dem Vorgange der Encystierung ist aber auch eine recht erhebliche Massenzunahme der *Gymnodinium*-Zelle verbunden denn die Messung der eingekapselten Kugeln ergab für dieselben Durchmesser von 40—45 μ. Woher stammt nun dieses beträchtliche Plus an organischer Substanz, welches in diesem Falle nicht durch Verschmelzung zweier Individuen erzeugt worden sein kann?

Fortgesetzte Beobachtungen haben mir schliesslich eine Erklärung für das sonst völlig rätselhaft bleibende rasche Wachstum der Uklei-Gymnodinien geliefert, welches auffälliger Weise gerade dann eintritt, wenn dieselben ihrer Ruheperiode entgegengehen. Ich bemerkte nämlich gelegentlich an solchen Exemplaren, die unbeweglich in ihrer Gallerthülle lagen, äusserst zarte, hyaline Fortsätze, die ihrem Aussehen nach nur als Pseudopodien gedeutet werden konnten. Diese Vermutung wurde zur völligen Gewissheit, als ich diese Gebilde längere Zeit hindurch ins Auge fasste. Da veränderte sich die in Fig. 4 dargestellte Gruppe zweier solcher Scheinfüsse binnen 12 Minuten so, wie es Fig. 5 zur Anschauung bringt. Die ursprünglichen vier Spitzen des einen Astes wurden allmählich immer länger, wobei sie gleichzeitig auseinander wichen. An ihren dünn ausgezogenen Enden gabelten sie sich später und die ganz feinen Ausläufer waren dann nur noch mit Schwierigkeit zu erkennen. Ich habe die Art dieser fortschreitenden Verzweigung auch an faden- oder fingerförmig hervortretenden Fortsätzen (Fig. 6) Dutzende von Malen verfolgt. Den umgekehrten Vorgang, nämlich den des Zurückziehens der ausgestreckten Pseudopodien, konnte ich gleichfalls mehrfach beobachten. So boten die in Fig. 7 veranschaulichten fünf fächerförmig ausgebreiteten Protoplasmafäden nach 5 Minuten den in Fig. 8 fixierten Anblick dar, um hierauf innerhalb eines Zeitraums von 10 Minuten allesamt mit einander zu verschmelzen und einen einzigen dicken Strang zu bilden. Die Stellen am Leibe des *Gymnodiniums*, von

wo aus die Pseudopodien hervordrangen, vermochte ich niemals mit Sicherheit zu bestimmen; letztere schienen mir aber stets von der Ventralseite herzukommen und zwar öfter aus der vorderen Körperhälfte als aus der hinteren. Ausnahmslos waren es unbewegliche und von einer Gallerthülle umschlossene Individuen, an denen solche Fortsätze beobachtet werden konnten. Ich möchte nun glauben, dass die Bildung dieser vielfach verästelten Scheinfüsse mit der Ernährung der Gymnodinien in Zusammenhang steht und dass dieselben dazu dienen, im Wasser aufgelöste organische Verbindungen in den Zellkörper überzuleiten. Die sonst holophytisch und mit Hilfe der Chromatophoren sich ernährenden Gymnodinien würden also bei dieser Auffassung kurz vor Eintritt ihrer Ruheperiode eine saprophytische Lebensweise führen, um sich möglichst rasch und mühelos ein reichliches Quantum von Nährstoffen einzuverleiben. Es liesse sich hierdurch das verstärkte Wachstum dieser zur Encystierung sich anschickenden Wesen recht gut erklären, obgleich der thatsächliche Beweis für einen zeitweiligen Saprophytismus der Gymnodinien bisher noch nicht erbracht ist. Meine Deutung des Zwecks der Pseudopodienbildung bei letzteren ist also zunächst nur als eine Hypothese aufzufassen.

Wir kennen indessen bereits Gymnodinien, welche amöboider Bewegungen fähig sind und mittels ausgesandter Plasmafäden feste Nahrungskörperchen in sich aufnehmen. Namentlich bekannt ist dies von *G. hyalinum*, welches sein Entdecker (J. Schilling) auch bereits eingehend in Bezug auf diese Fähigkeit untersucht hat[1]). Diese Species ermangelt von Haus aus aller Chromatophoren und sie ist demnach darauf angewiesen, sich ganz nach Art der Rhizopoden zu ernähren. Im Hinblick hierauf ist es nun entschieden von hohem Interesse, dass in dem *Gymnodinium palustre* ein Mitglied derselben Dinoflagellatengruppe nachgewiesen worden ist, welches — trotz des Besitzes funktionsfähiger Farbstoffträger — zu Zeiten ebenfalls Pseudopodien auszusenden vermag, deren Mitwirkung bei der Ernährung allerdings erst noch sicher zu erweisen ist. Hervorgehoben werden muss schliesslich noch, dass *Gymn. hyalinum* auch seinen ganzen Zellkörper amöboid bewegen kann, was bei *Gymn. palustre* nicht der Fall ist. Dieses letztere verändert seine Körperform nicht,

---

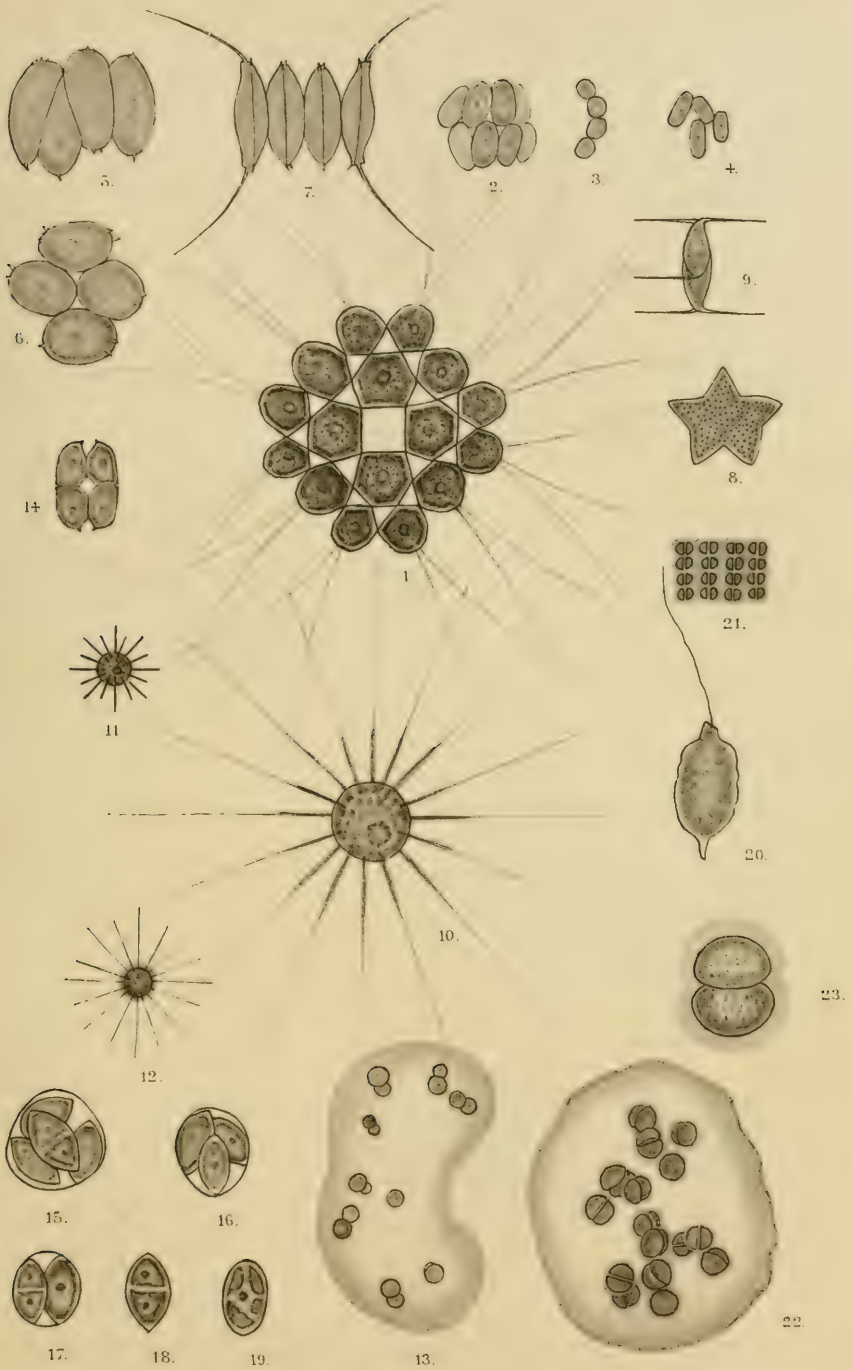
[1]) Vergl. J. A. Schilling, Ueber die tierische Lebensweise einiger Peridineen. Berichte der deutsch. botan. Gesellsch., IX. Bd., 1891, S. 199—208.

sondern besitzt nur die Fähigkeit zum Ausstrecken langer und vielfach verzweigter Plasmastränge.

Das gelegentliche Auftreten von Pseudopodien bei Vertretern der Gattung *Gymnodinium* wirft auch helleres Licht auf die nächsten Verwandtschaftsbeziehungen dieser einfachsten Peridineen-Gruppe und damit auch auf den Ansgangspunkt für die Entwicklung der Dinoflagellaten überhaupt. Wie schon G. Klebs hervorgehoben hat[1]), ist man auf Grund ganz allgemeiner Erwägungen berechtigt, die Gymnodinien von den Rhizomastiginen (also von den geisseltragenden Amöben) herzuleiten und zwar aus solchen mit gelben Farbstoffplatten, die gleichzeitig auch als die Stammformen der Chrysomonadinen zu betrachten sind. Diese Theorie gewinnt nach meinen jetzigen und Schilling's früheren Beobachtungen einen festeren Anhalt und eben deshalb haben die obigen Mitteilungen ein ganz allgemeinbiologisches Interesse. Ich möchte schliesslich noch hinzufügen, dass das Aussehen der Pseudopodien von *Gym. palustre* zuweilen sehr lebhaft an diejenigen von *Diplophrys Archeri* Bark, erinnerte.

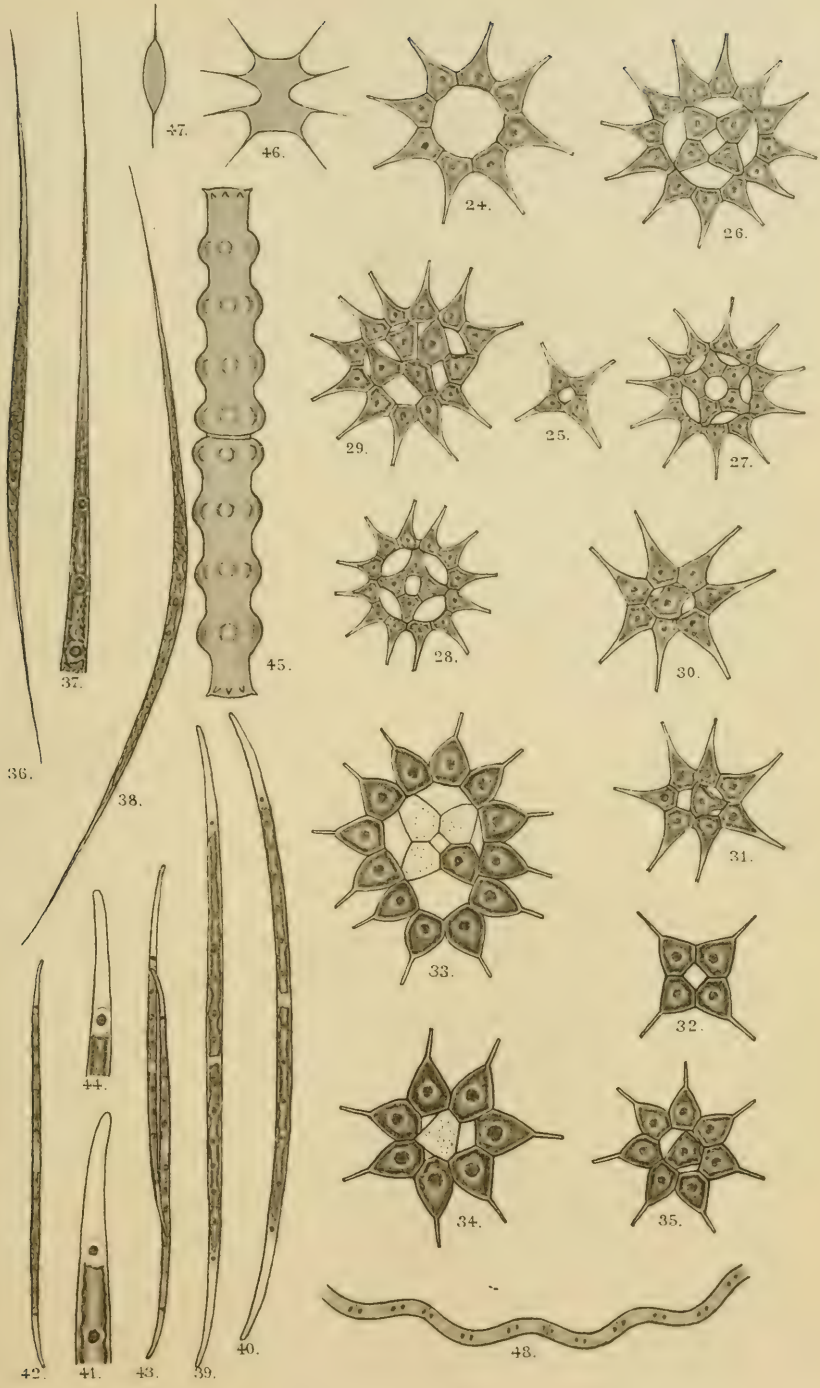
---

[1]) Flagellaten-Studien. Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. LV, S. 286 und S. 436.



E. Lemmermann ad nat. del. Lichtdr. v. Carl Ebner, Stuttgart

Verlag von Erwin Nägele Stuttgart.



E. Lemmermann ad nat. del. *Lichtdr. v. Carl Ebner, Stuttgart*

Verlag von Erwin Nägele, Stuttgart.

Verlag von **Erwin Nägele** in **Stuttgart.**

Die Beziehungen zwischen dem arktischen und antarktischen Plankton

von

Dr. Karl Chun

Professor der Zoologie in Leipzig.

Preis 2 M. 80 Pfg.

Diese von dem bekannten Planktonforscher vor kurzem erschienene Abhandlung dürfte in allen beteiligten Kreisen mit grossem Interesse aufgenommen werden.

Die Pestkrankheiten

(Infectionskrankheiten) der Kulturgewächse.

Nach streng bakteriolog. Methode untersucht und in Uebereinstimmung mit Rob. Koch's Entdeckungen geschildert

von

Prof. Dr. E. Hallier.

Mit 7 Tafeln. 1895.

Preis 8 Mark.

Verlag von **Erwin Nägele** in **Stuttgart.**

Bibliotheca Botanica.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Luerssen und Prof. Dr. Frank.

Bisher erschienen Heft 1—47.

gr. 4°. Mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. C. Chun.

Bisher erschienen 27 Hefte.

gr. 4°. mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.